

This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

#### Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

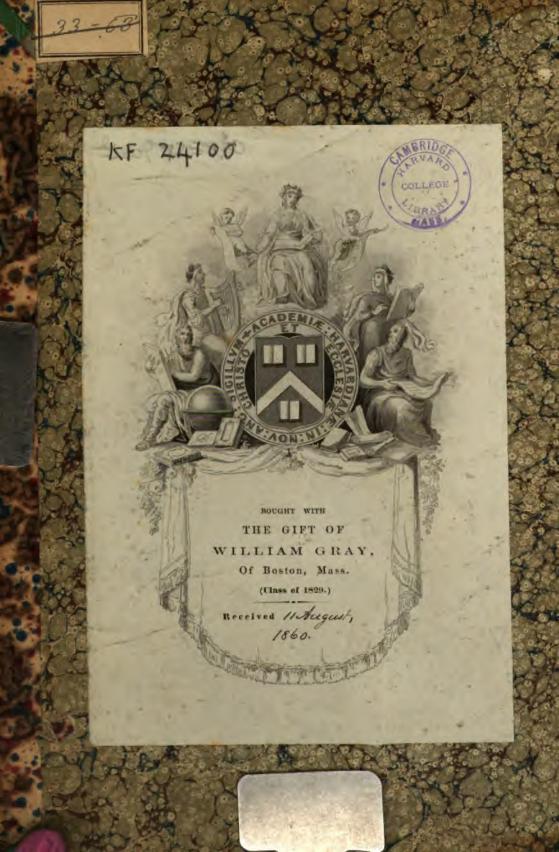
We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + Refrain from automated querying Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + Keep it legal Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

#### **About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <a href="http://books.google.com/">http://books.google.com/</a>







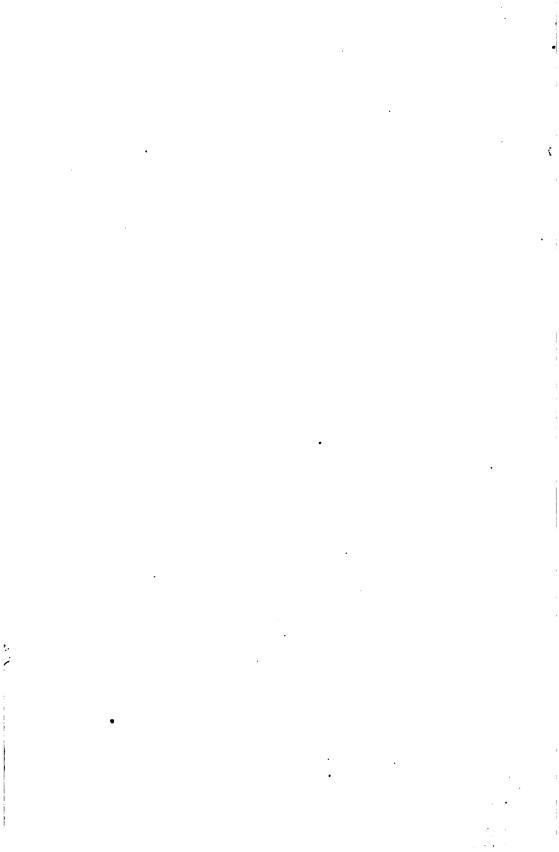




### HANDBUCH

DER

# MINERALCHEMIE.



### HANDBUCH

DER

# MINERALCHEMIE

VON

Earl Friedrich

0

### C. F. RAMMELSBERG,

DR. UND PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT UND LEHRER AM GEWERBE-INSTITUT IN BERLIN, MITGLIED DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU BERLIN, CORRESPONDENTEN DER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN ZU MÜNCHEN ETC. ETC.

- LEIPZIG,

VERLAG VON WILHELM ENGELMANN.

1860.

KF 24100 Geof 7258.60

Das Recht der englischen und französischen Uebersetzung behält sich der Verleger vor.

## HEINRICH ROSE

UND

# GUSTAV ROSE

SEINEN

#### HOCHVEREHRTEN FREUNDEN

ZUGEEIGNET

VOM

VERFASSER.

1862, Dug. 11. Gray Fund. Binding 40 cts.

#### Vorrede.

Vor zwanzig Jahren veröffentlichte der Verfasser eine Arbeit unter dem Titel:

"Handwörterbuch des chemischen Theils der Mineralogie, Abthlg. I und II. Berlin 1841."

Sie hatte den Zweck, die Kenntnisse von der chemischen Natur der Mineralien möglichst vollständig in einem Gesammtbilde darzustellen, sie sollte dem Chemiker und Mineralogen alle Thatsachen auf diesem Gebiete nebst Angabe der Quellen liefern.

Der Beifall, mit welchem das Buch von den Mannern der Wissenhaft aufgenommen wurde, war ein Beweis, dass ein solches Werk ein
Bedürfniss geworden war für den Forscher und den Lehrer, aber selbst
das ehrenvolle Urtheil des unsterblichen Berzelius in seinem XXII.
Jahresbericht täuschte den Verfasser nicht über viele Mängel seiner Arbeit.

Durch fünf Supplemente (1843—1853) wurde versucht, die fortlaufenden Erweiterungen der Mineralchemie in Form eines Repertoriums mitzutheilen, wiewohl dadurch der Nachtheil mehrfachen Aufsuchens jedes einzelnen Artikels entstand.

Seit dem Erscheinen des letzten Supplements sind sieben Jahre verflossen, in denen die chemische Kenntniss der Mineralien grosse und wichtige Vermehrung erfahren, die gesammte Chemie selbst solche Fortschritte gemacht hat, dass das Handwörterbuch mit seinen Supplementen heute nicht mehr den Zustand der Wissenschaft darstellt. Der Verfasser hat von jeher seine Kräfte diesem Gebiete mit Vorliebe zugewendet, und glaubt, dass ein Zeitraum von zwanzig Jahren wohl gesignet sei, das eigene Urtheil zu läutern und den Blick über das Ganze zu schärfen.

Das vorliegende Werk ist keine Umarbeitung des Handwörterbuches, sondern eine neue selbstständige Arbeit, bei welcher ebensowohl auf Vollständigkeit als auf Vermeidung alles Unnöthigen, besonders in Bezug auf Formeln u. s. w. gesehen wurde. Die Thatsachen und die daraus gezogenen Schlüsse sind immer scharf getrennt gehalten, und jene, wo es thunlich war, nicht ohne Kritik für diese benutzt.

Die Anordnung des Materials soll kein System sein; sie gewährt aber den Vortheil, Mineralien vergleichen zu können, welche für verschieden gelten, gleichwie Unterschiede bei solchen wahrzunehmen, welche man für identisch hält. In der Einleitung hat der Verfasser versucht, seine Ansichten über den Werth der Mineralanalysen, über die Constitution der Mineralien, gleichwie über Heteromorphie und Isomorphie darzulegen.

Die Gebirgsarten wurden nicht aufgenommen, da eine ausführliche chemische Charakteristik derselben von Herrn Dr. Roth zu erwarten steht.

Berlin im Marz 1860.

#### Inhalt.

Einleitung.

Mineralchemie. Die Analyse der Mineralien. Berechnung der Mineralanalysen. Verbindungsverhältnisse zwischen Säuren und Basen. Sättigungsstufen. Chemische Constitution der Mineralien, insbesondere der Doppelsilikate. Funktion des Wassers in Mineralien. Heteromorphie. Isomorphie (Homöomorphie). Mineralsystem.

Literatur.

#### Mineralien.

I. Grundstoffe (Elemente).

1. Gruppe des Kohlenstoffs.

Diamant 4. Graphit 4.

B. Gruppe des Schwefels.

Schwefel 2. Selen 2.

C. Gruppe der elektronegativen Metalle.
Tellur 2.

Arsenik 8. 984. Antimon 3. Wismuth 4.

Tellurwismuth 4, 4048.

D. Gruppe der elektropositiven Metalle.

Eisen 6. Kupfer 6. Blei 7.

Quecksilber 7.

Silber 7. . Silberamalgam 7. Gold 7.

Goldamalgam 10.

Platin 40. 4006. Iridium 42.

Osmiridium 42. Palladium 43.

Palladiumgold 13.

#### II. Verbindungen elektropositiver Metalle mit elektronegativen, mit Selen und Schwefel.

A. Telluride.

Tellurblei 44. Tellursilber 44. Tellurgoldsilber 45. Schrifterz (Weisstellur) 45.

B. Arsenide.

Arsenikeisen 48. Rothnickelkies 48. Weissnickelkies 24. Speiskobalt 22. Whitneyit 985. Algodonit 25. Domeykit 26.

C. Antimonide.

Antimonnickel 29.
Antimonsilber 29.

D. Bismutide.

Wismuthsilber 80. Wismuthgold 80.

E. Selenide.

Selenblei 30.
Selenkupfer 32.
Selenkupfer 32.
Selenkupferblei 32. 4040.
Selensiber 34.
Eukairit 34.
Selenquecksilber 35. 4040.
Selenquecksilberblei 35. 4041.
Selenquecksilberkupfer 36.
Selenquecksilberkupferblei 36.
Selenschwefelquecksilber 37.

F. Sulfuride.

a. Einfache Schwefelmetalle.

Realgar 38. Operment 38. Antimonglanz 39.

Wismuthglanz 40. Molybdänglanz 44. Manganglanz 42. Hauerit 42. Eisensulfuret 48. 448. 905. Eisennickelkies 43. Schweselkies 44. Speerkies 44. Haarkies 45. Kobaltkies 46. Zinkblende 46. 4019. Bleiglanz 48. Kupferglanz 50. 997. Kupferindig 54. Silberglanz 52. Silberkupferglanz 58. Jalpait 54. Cuproplumbit 54. Alisonit 983. Greenockit 55. Zinnober 55.

b. Verbindungen von Sulfuriden mit Telluriden, Arseniden, Antimoniden und Bismutiden.

Blättererz 56. Arsenikkies 57. Kobaltglanz 60. Nickelglanz 64.

c. Verbindungen von Sulfuriden (Schwefelsalze).

I. Verbindungen von Sb und As. Berthierit 65. 988. Zinckenit 67. Plagionit 68. 4006. Jamesonit 68. Federerz (Heteromorphit) 74. Binnit (Dufrénoysit) 72. Boulangerit 73. Meneghinit 74. Geokronit 75. Kilbrickenit 76. Kupferantimonglanz 76. Dufrénoysit (Binnit) 77. Enargit 78, 992. Fieldit 998. Bournonit 78. Miargyrit 84. Brongniardit 84. Schilfglaserz 82. Rothgültigerz 83. Xanthokon 85. Fahlerz 85. 992.

Weissgültigerz 99.

Sprödglaserz 99. Polybasit 101.

II. Verbindungen von Bi (Sb).
 Kupferwismuthglanz 403.
 Wittichenit 403.

Kobellit 406. Nadelerz 407. 4001. Chiviatit 408. Nickelwismuthglanz 408.

III. Verbindungen von Ñi, Go, Fe. Kobstnickelkies 109. Magnetkies 111. Buntkupfererz 118. Cuban 118.

Cuban 448.
Barnhardtit 426. 987.
Homichlin 426. 987.
Kupferkies 449.
Sternbergit 420.

IV. Verbindungen von Sn. Zinnkies 121.

#### III. Oxyde.

A. Wasserfreie Oxyde.

1. Monoxyde R und R
Periklas 128.

Nickeloxyd 428. Rothkupfererz 428. 4008. Schwarzkupfererz 424. Bleiglätte 425. Rothzinkerz 425.

2. Sesquioxyde #.

Korund 426. Chrysoberyll 427. Eisenglanz 428. Braunit 429.

3. Bioxyde Ä.

Quarz 430, 4007. Opal 432. Anatas 437. Brookit 437. Rutil 438, 4008. Zirkon 889. Auerbachit 892. Zinnstein 439, 4049. Polianit (Pyrolusit) 440. Plattnerit 444.

4. Tritoxyde Ä.

Arsenikblüthe 444. Antimonblüthe. Senarmontit 444. Wolframocker 442. Molybdänocker 442. Wismuthocker 443.

B. Oxydhydrate.

1. Von Monoxyden.

Brucit 443.

2. Von Sesquioxyden.

Hydrargillit 445. Diaspor 446. Manganit 447. Göthit 447. Brauneisenstein 449. 988. Hydrohämatit 988.

3. Von Oxyden R und R. Sessolin 155.

Antimonsäurehydrat 456.

- C. Verbindungen von Oxyden.
- 1. Verbindungen von R und R.

a. Spinellgruppe.

Magneteisen 457.
Magnoferrit 460.
Spinell 464.
Ceylonit 462. 990.
Chlorospinell 464.
Gahnit 466.
Kreittonit 467.
Dysluit 468.
Franklinit 468.
Chromeisenstein 474.
Irit 474.
Uranpecherz 475.

b. Nicht regulär krystallisirte Verbindungen von R und R.

Hausmannit 477. Crednerit 478.

2. Anderweitige Verbindungen von Oxyden.

Kupfermanganerz 480. Psilomelan 480. 4006. Wad 483. Varvicit 484. Erdkobalt 484. Mennige 485. Antimonocker 485.

D. Oxysulfurete.

Antimonblende 487. Karelinit 487. Voltzit 488.

#### IV. Haloidsalze.

A. Chloride.

1. Einfache Chloride.

Sylvin 489. Salmiak 489. 4009. Steinsalz 489. 4014. Eisenchlorid 490. Atakamit 490. Cotunnit 492. Matlockit 192. Mendipit 193. Quecksilberhornerz 193. Silberhornerz 194.

2. Doppelchloride.

Carnallit 194. Tachydrit 195. Kremersit 195.

B. Bromide.

Bromargyrit 196. Embolith 196. 989.

C. Jodide.

Jodargyrit 497.

D. Fluoride.

1. Einfache Fluoride.

Flusspath 497. Fluocerit 498. Yttrocerit 499.

2. Doppelfluoride.

Chiolith 199. Kryolith 200.

#### V. Sauerstoffsalze.

A. Carbonate.

1. Wasserfreie.

Witherit 202 Stronlianit 203. Aragonit 204. Alstonit 205. Barytocalcit 206. Manganocalcit 206. Weissbleierz 207. Tarnovicit 208. lglesiasit 208. Kalkspath 208. Magnesit 244. Bitterspath 242. Breunnerit 218. Manganspath 220. Spatheisenstein 222. Zinkspath 226. 4049. Plumbocalcit 229.

2. Hydrate.

Soda 229.
Trona 280.
Gay-Lussit 284.
Lanthanit 232.
Hydromagnesit 282.
Hydromagnocalcit 283.
Nickelsmaragd 288.
Zinkblüthe 238.
Kupferlasur 289.
Malachit 240.
Aurichalcit 244.

Uran-Kalkcarbonat 242. Voglit 243. Liebigit 244. Wismuthspath 244.

3. Verbindungen mit Haloidsalzen. Bleihornerz 245. Parisit 246.

B. Nitrate.

Kalisalpeter 246. Natronsalpeter 247. Kalksalpeter 247.

C. Oxalate.

Whewellit 248. Humboldtit (Oxalit) 248.

D. Mellitate.

Honigstein 249.

E. Borate.

1. Wasserfreie.

Rhodizit 250.

2. Hydrate.

Larderellit 250. Tinkal 250. Borocalcit 254. Boronatrocalcit 252, 988. Hydroboracit 258. Lagonit 253.

3. Verbindungen mit Chloriden. Boracit 254. Stassfurthit 256.

F. Sulfate.

1. Einfache.

a. Wasserfreie.

Glaserit 257.
Mascagnin 257.
Thenardit 258.
Schwerspath 258. 4009.
Cölestin 259.
Anhydrit 261.
Bleivitriol 264.

b. Hydrate.

Glaubersalz 263, 994.
Lecontit 998.
Gips 263, 994.
Bittersalz 264.
Zinkvitriol 265.
Nickelvitriol 266.
Kobaltvitriol 266.
Kupfervitriol 267.
Brochantit 267.
Linarit 269.
Haarsalz 269.
Aluminit 271.
Felsöbanyit 271.

Eisenvitriol 278.
Coquimbit 273.
Copiapit. Misy 274.
Stypticit 276.
Apatelit. Fibroferrit 277.
Vitriolocker 277.
Uranocker. Uranblüthe z. Th. 279.

2. Doppelsalze.

a. Wasserfreie.

Glauberit 280.

b. Hydrate.

Pikromerit 284. Blödit 284. Löweit 282. Polyhalith 282. Cyanochrom 284. Alaun 284. Alaunstein 289. Voltait 292. Römerit 292. Botryogen 293. Jarosit 294. Gelbeisenerz 295.

Uranoxydoxydulsulfate (Johannit. Urangrün)
295.

3. Verbindungen mit Carbonaten. Lanarkit 296. Leadhillit (u. Susannit) 297. Caledonit 298.

G. Chromate.

Rothbleierz 298. Melanochroit 299. Vauguelinit 300.

H. Molybdate.

Gelbbleierz 300.

I. Wolframiate.

Scheelbleierz 304. Wolfram 305.

K. Vanadate.

1. Einfache.

Dechenit. Aräoxen 844. Descloizit 842. Volborthit 343. Kalkvolborthit 848.

2. Verbindungen mit Chloriden. Vanadinit 815.

L. Phosphate.

1. Wasserfreie.

Osteolith 349. Kryptolith 320. Xenotim 320. Monazit 324. Monazitoid 323. Triphylin 323, 4046. Triplit 325.

2. Hydrate.

Vivianit 325. Grüneisenstein 328. Melanchior 329. Hureaulit \$30. Heterosit 334. Kakoxen 338. Beraunit 334. Delvauxit 334. Calcoferrit 835. Wawellit 335. Kalait 337. Peganit 338. Fischerit 338. Thonerdephosphat 339. Gibbsit 339. Lazulith 339. Childrenit 341. Uranit 344. Chalkolith 342. Libethenit 344. 847. 999. Pseudolibethenit 344. Tagilit 845. Dibydrit 345. Ehlit 347. Phosphochalcit 348, 4004. Thrombolith 349. Konarit 349.

3. Verbindungen mit Chloriden und Fluoriden.

Wagnerit 849 Zwieselit 350. Apatit 354. 988. Pyromorphit 355. Amblygonit 358.

4. Verbindungen mit Sulfaten.

Diadochit 360. Svanbergit 361. Beudantit 362.

#### M. Arseniate.

1. Wasserfreie.

Berzeliit 364. Nickelarsenist 364. Carminspath 365.

2. Hydrate.

Haidingerit 366.
Pharmakolith 366.
Pikropharmakolith 367.
Nickelblüthe 367.
Kobaltblüthe 368.
Köttigit 369.
Lavendulan 370.
Skorodit 370.
Eisensinter (z. Th.) 371.

Würfelerz 374.
Arseniosiderit 373.
Trichalcit 373.
Olivenit 374.
Konichalcit 375.
Buchroit 376.
Brinit 377.
Cornwallit 377.
Kupferschaum 378.
Strahlerz 378.
Kupferglimmer 379.
Linsenerz 380.

3. Verbindungen mit Chloriden und Fluoriden.

Mimetesit 884.

4. Verbindungen mit Sulfaten. Pittizit 884.

N. Antimoniate (Antimonite und Selenite).

Romeit 385. Bleiniere 386. Antimonsaures Quecksilberoxyd 387. Selenigsaures Bleioxyd 388. Selenigsaures Quecksilberoxydul 388.

O. Tantalate und Niobate.

Tantalit 388. Columbit 393. Samarskit 397, Yttroilmenit 398. Yttrotantalit 399. Fergusonit 400. Tyrit 404. Pyrochlor 402.

P. Titanate.

1. Einfache.

Perowskit 405. Titaneisen 406, 4045.

2. Titanate mit Tantalaten (Niobaten, Zirkoniaten).

Buxenit 422. Aeschynit 423. Polykras 424. Polymignit 425.

> Anhang. Mineralien, deren Zusammensetzung unvollkommen bekannt ist 435.

> > Q. Silikate.

I. Silikate von Monoxyden.

A. Wasserfreie.

4. Gruppe des Olivins.
Fayelit 435.
Olivin 436.
Monticellit. Batrachit 442.
Chondrodit 448.

2. Gruppe des Willemits.

Willemit 445.

Troostit 446.

Tephroit. Knebelit 447.

8. Gruppe des Augits.

A. Bisilikate von Monoxyden.

Wollastonit 449.

Enstatit 450.

Grunerit 451.

a. Isomorphe Mischungen von Augittypus.

Diopsid 454.

Eisenhaltiger Augit 458.

Jeffersonit 457.

Rhodonit 458.

Fowlerit 459.

Kieselmangan 459. Manganoxydsilikat 460.

Paralleireihe.

Broncit. Hypersthen. Diallag 462.

b. Isomorphe Mischungen von Hornblendetypus.

Tremolit 468.

Strahlstein 471.

Anthophyllit 472.

Cummingtonit 478.

Asbest 474.

Krokydolith 476.

- B. Bisilikate von Monoxyden und Eisen-
- a. Von Augittypus.

Babingtonit 477.

Akmit 478

Aegirin 479.

- b. Von Hornblendetypus.
- Arfvedsonit 484.
  - C. Bisilikate und Bialuminate von Monoxyden u. Eisenoxyd.
    - a. Von Augittypus.

Thonordehaltiger Augit 483. 986.

b. Von Hornblendetypus.

Thonerdehaltige Hornblende 490. 996. Ilralit. Pitkarantit 498.

D. Bisilikate von Monoxyden und Thonerde.

Spodumen 499.

4. Trisilikate.

Kalktrisilikat 502. Magnesiatrisilikat 503.

B. Hydrate.

a. Von Kalk.

Okenit 508. Gurolit 504. Apophyllit 504 Xylochlor 506.

Datolith 506.

Botryolith 508. Pektolith 509.

Stellit 514.

b. Von Magnesia (Eisenoxydul).

Chlorophäit 512.

Meerschaum 512. 1000.

Speckstein 514.

Talk 516.

Eisentalk 549.

Spadait 520.

Monradit 520.

Pikrosmin 591.

Pikrophyll 521. Aphrodit 522.

Hydrophit 522.

Gymnit 523.

Nickelgymnit 4001.

Thermophyllit 524. Serpentin 525. 1012.

Schillerspath 582.

Villarsit 588.

Dermatin 534.

Paralleireihe: Silikate und Aluminate. (Gruppe des Chlorits).

Chlorit 584. 990.

Tabergit 990.

Ripidolith 537. 991. Epichlorit 589.

Melanolith 539.

Eisenchlorit 540.

Voigtit 540.

Aphrosiderit 544.

Metachlorit 544.

Chonikrit 858. (994). Pyrosklerit 542.

Kämmererit 542. 991.

Vermiculith 548.

c. Anderweitige Silikate.

Thorit 544.

Cerit 546.

Tritomit 548. Kieselzinkerz 549.

Dioptas 550.

Kieselkupfer 554.

II. Silikate von Sesquioxyden.

A. Wasserfreie.

Phenakit 558.

Beryll 558.

Bamlit 556. Cyanit 556.

Monrolith. Worthit 558.

Sillimanit 559.

Andalusit 560.

Chiastolith 562.

Topas 563.

Pyknit 566.

Staurolith 567.

B. Hydrate.

Ruklas 570. Thon 572, 4014,

Pyrophyllit 585. Agaimstolith z. Th. 586. Karpholith 587. Degeroit 588. Anthosiderit 588. Chioropal 588.

#### III. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.

#### A. Waserfreie.

1. Gruppe des Feldspaths.

Aporthit 590. Brsbvit 595. Labrador 595. Felsit 600. Perzellanspath 604. Seessurit 605. Andesin 606. Hyalophan 669\_ Olizoklas 644. Albit 616. Orthoklas 622. 4002.

#### Feldspathsubstanz als Gebirgsart.

Obsidian (Birmstein) 682. Peristein 637.

Pechstein 640.

#### Lithionhaltige Thonerdesilikate.

Petalit 642. Imdit. Pollux 642.

Nebenreihe.

Leucit 645. 999. Sephelin 649. Dave 652. Concrinit 653

l Grappe des Glimmers. Kaliglimmer 656. Magnesiaglimmer 666. Eukamptit. Lepidomelan 671.

<sup>1</sup> Grappe des Turmalins. Turnalin 679.

Nebenreihe.

Azioit 685.

<sup>i. Gruppe</sup> der Singulosilikate.

L Reguläre.

4. Granatreihe.

Greent 688. Helvin 700.

B. Sodalithreihe.

Sodalith 702. Buyn 705. Noscan 708. Lasarstein 708. Skolopsit 711. Ittnerit 744.

II. Viergliedrige.

Sarkolith 718. Mejonit 714. Wernerit 715. Humboldtilith 780. Gehlenit 781. Vesuvian 732.

III. Zweigliedrige.

Lievrit 740. Wehrlit 742.

IV. Zwei- und eingliedrige. Orthit 742.

Bodenit 748. Muromontit 749.

Epidotreihe.

Zoisit 749, 1020. Pistacit 752. 4004. Bucklandit 759. Bagrationit 760. Manganepidot 760.

V. Eingliedrige. Anorthit s. Feldspath.

Anderweitige Silikate.

Leukophan (Melinophan) 763. Barsowit 766. Cordierit 766.

Saphirin 769.

Anbang. Zweifelbafte wasserfreie Silikate 770.

#### B. Hydrate.

4. Gruppe der Zeolithe.

a. Prehnitreihe. Glottalith 784. Prehnit 784. Jacksonit 784. Groppit 784. Uigit 785.

Chlorastrolith 785.

b. Reihe der Feldspathhydrate,

Thomsonit 786. Gismondin 789. Brevicit 790. Färölith (Mesole) 790. Mesotyp (Natrolith) 791. Lehuntit 794. Scolecit 795. Punehlit 796.

Mesolith (Harringtonit, Galaktit) 797.

Edingtonit 801. Levyn 802.

Zeagonit 803.

Analcim 808.

Cluthalith 805. Pikranalcim 805. Eudnophit 806.

Caporcianit 806. Leonbardit 807.

Laumontit 808.
Herschelit 810.
Phillipsit 814.
Gmelinit 814.
Ledererit 815.
Chabastt 845.
Phakolith 849. Haydenit 820.
Harmotom 820. 995.
Faujasit 823.
Parastilbit 824.
Brewsterit 825.
Stilbit (Heulandit) 826.
Beaumontit 827.
Desmin (Stilbit) 828.

2. Gruppe des Pinits.
Esmarkit (Praseolith) 884.
Fahlunit 884.
Weissit 832.
Chlorophyllit 888.
Aspesiolith 884.
Pinit 885.

3. Anderweitige Hydrate.

Damourit 842. Margarit 843. Ruphyllit 845. Chloritoid 846. Masonit 847. Clintonit 848. Cronstedtit 850. Thuringit 854. Hisingerit 852.

> Anhang. Unvollkommen bekannte Hydrosilikate 854.

#### IV. Silikate mit Titanaten.

Titanit 884. Guarinit 888. Yttrotitanit 884. Schorlamit 886. Tschewkinit 887. Mosandrit 888. Enceladit 888.

#### V. Silikate mit Zirkoniaten.

Eudialyt (Eukolith) 892. Katapleit 895. Tachyalphtit 895.

VI. Silikate mit Titaniaten und Zirkoniaten.

Oerstedtit 896.

VII. Silikate mit Zirkoniaten und Niobaten.

Wöhlerit 896.

- I. Anhang. Meteoriten 904.
- II. Anhang. Zersetzungsprodukte früherer organischer Verbindungen 958.
- III. Nachträge 984.
- IV. Tabellarische Uebersicht des Sauerstoffverhältnisses in den wichtigsten Silikaten 4024.

Register der einzelnen Artikel 4027.

### Einleitung.

Ein Mineral ist ein selbstständiger unorganischer Körper, welcher einen Theil der festen Erdmasse bildet.

Ein selbstständiger Körper, im Gegensatz zu einem Gemenge, ist ein homogenes Ganzes, also ein einfacher Stoff oder eine chemische Verbindung. Die vorzüglichsten Kennzeichen der Selbstständigkeit sind die Krystallform und die gleichartige chemische Beschaffenheit. Allerdings kann auch ein amorpher Körper ein homogenes Ganzes bilden, doch ist die Selbstständigkeit amorpher Substanzen eine seltenere Erscheinung. Andererseits giebt es auch Krystalle, deren Substanz entweder unrein ist, oder in Folge chemischer Prozesse eine Veränderung ihrer ursprünglichen Natur, selbst bis zum Verschwinden derselben, erlitten hat (Pseudomorphosen). Deswegen ist die homogene und gleichbleibende chemische Beschaffenheit das sicherste Kennzeichen für die Selbstständigkeit eines jeden Minerals.

Die grosse Mehrzahl der Mineralien unterliegt einem fortwährenden Angriff des Wassers, des Sauerstoffs und der Kohlensäure, d. h. einer Zersetzung, deren Produkte eine oder mehre neue Verbindungen sind. Bleibt ein solches Zersetzungsprodukt am Orte seiner Entstehung, so bildet es, wenn die Zersetzung noch nicht vollendet ist, mit dem ursprünglichen Mineral ein Gemenge, welches durch seine scheinbare äussere homogene Beschaffenheit den Beobachter nicht selten täuscht, und zu dem Glauben veranlasst, man habe es mit einem neuen (selbstständigen) Mineral zu thun. Es ist daher immer sehr gewagt, eine Substanz für ein neues Mineral zu erklären und sie zu benennen, ehe die chemische Untersuchung über ihre Selbstständigkeit entschieden hat, so wie es nicht minder gewagt ist, auf Grund einer einzigen Analyse eine Substanz für ein neues Mineral zu erklären. Nicht selten ist ein angeblich neues Mineral später in Folge genauerer Beobachtung und Untersuchung als ein längstbekanntes, jedoch gemengt mit einem anderen oder mit seinen eigenen Zersetzungs-

produkten erkannt worden, und viele der in diesem Werke, namentlich in den Anhängen, aufgeführten Mineralien dürften bei genauerer Kenntniss wieder verschwinden 1).

Ein Mineral ist ein unorganischer Körper, d. h. ein solcher, der ohne Mitwirkung von Pflanzen- und Thierstoffen entstanden ist. Die grosse Mehrzahl der Mineralien war vor dem Auftreten der Pflanzen- und Thierwelt schon vorhanden; später entstandene sind oft sekundäre Bildungen, d. h. Produkte der Einwirkung von Wasser, Sauerstoff und Kohlensäure auf primitive Mineralien.

Es würde jedoch eine unnütze Consequenz sein, wollte man die kleine Zahl solcher natürlichen Verbindungen von den Mineralien ausschliessen, welche durch eine Wechselwirkung organischer Substanzen auf ältere Mineralien entstanden sind, d. h. die salpetersauren und oxalsauren Salze und den Honigstein. Streng genommen, gehören solche sehr neue Bildungen allerdings nicht dahin; noch viel weniger aber solche, die, im Pflanzen- und Thierkörper gebildet, später in die obersten Erdschichten gerathen. (Phosphorsaure Ammoniak-Magnesia der Kloaken, die Salze des Guano u. s. w.).

In älteren und jüngeren Sedimentärgesteinen, den Produkten mechanischer und chemischer Zerstörung älterer Mineralien, finden sich die Zersetzungsprodukte organischer, insbesondere vegetabilischer Stoffe, die Stein- und Braunkohlen, Erdharze, Bernstein, Asphalt, Steinöl u. s. w. Diese Körper sind grösstentheils Gemenge, und gehören nicht zu den Mineralien, sondern zu den Gebirgsarten. Aus Gründen praktischer Nützlichkeit sind sie in diesem Werke in einem Anhange zusammengestellt.

Das Wasser und die in der Atmosphäre enthaltenen gasförmigen Stoffe gehören, der obengegebenen Definition zufolge, nicht in die Mineralogie.

Zur vollständigen Charakteristik eines jeden chemisch selbstständigen Körpers gehört die Kenntniss seiner geometrischen, physikalischen und chemischen Eigenschaften. Diese Kenntniss wird daher auch von einem jeden Mineral gefordert, und je vollständiger sie ist, um so schärfer lässt sich der Unterschied des Minerals von allen übrigen, um so genauer lässt sich die Stellung angeben, welche es in der Reihe derselben einnimmt.

Bei dem Jugendzustande der Chemie und Mineralogie ist es erklärlich, dass die vollständige Kenntniss aller Eigenschaften noch nirgends erreicht ist, ja es lässt sich behaupten, dass die Beschränktheit unserer geistigen und empirischen Hülfsmittel nur erlauben werde, dem Ideal der Forschung allmälig näher zu kommen, ohne die Möglichkeit, dasselbe jemals zu erreichen. Dies darf jedoch nicht davon abhalten, auf die gleichmässige Erforschung der Eigenschaften der Körper den grössten Werth zu legen.

<sup>4)</sup> Thomson hat in seinen Outlines of Mineralogy etc. in solcher Art eine Menge neuer Silikate aufgeführt, von denen man meist nichts weiter als ihre prozentische Zusammensetzung erfährt.

In der Mineralogie hat eine solche gleichmässige Erforschung der Eigenschaften eigentlich niemals stattgefunden. Die Einen begnügten sich damit, die durch sinnliche Wahrnehmung gegebenen Unterschiede (äussere Kennzeichen) aufzusuchen und festzustellen, wie Struktur, Härte, Dichtigkeit, Farbe u. s. w.; sie erforschten also vorzugsweise die physikalischen Eigenschaften, ohne freilich tiefer in das optische, elektrische und magnetische Verhalten der Mineralien einzugehen, für welches die betreffenden Theile der Physik damals noch fehlten. Werner ist das Haupt dieser eigentlichen Mineralogen. Andere richteten ihr Augenmerk vorzüglich auf den Bau der Krystalle, dessen mathematische Gesetze sie zu ergründen suchten; bei ihnen traten also die geometrischen Eigenschaften in den Vordergrund. Hauy ist der erste unter den Krystallographen. Noch Andere endlich widmeten sich der Analyse der Mineralien, und suchten folglich deren chemische Eigenschaften festzustellen. Klaproth ist der Typus der Mineralchemiker.

Diese Theilung der Arbeit unter Mehrere bezeichnet den Jugendzustand der Mineralogie, aber sie ist zugleich die Quelle vielfacher Missverständnisse und Irrthümer geworden. Denn der eigentliche Mineralog und der Krystallograph verstand nicht die Kunst, das von ihm geometrisch und physikalisch untersuchte Material zu analysiren, und der Mineralchemiker mass und berechnete nicht den Krystall, dessen Zusammensetzung er feststellte. Wenn dann die Resultate Aller zusammengestellt wurden, so blieb die Identität der Substanz oft zweifelhaft, ja es ist aus der Geschichte der Wissenschaft zur Genüge bekannt, dass nicht selten für die Beschreibung und für die Analyse eines Minerals offenbar verschiedenes Material gedient hatte. Welche raschen Fortschritte hätte die Mineralogie gemacht, wenn Hauy's krystallographisches Wissen und Klaproth's chemische Geschicklichkeit in einer Person vereinigt gewesen wären!

Nichts ist aber natürlicher, als eine solche gesonderte Erforschung einzelner Eigenschaften, denn nur durch einseitige Studien konnte der Einzelne Grosses leisten. Auch dachte Niemand in jener Zeit an einen inneren Zusammenhang aller Eigenschaften eines Körpers. Mitscherlich's Entdeckung der Isomorphie war der erste grosse Schritt zu der Einsicht, dass die Krystallform und die chemische Natur bei jedem Körper in einem inneren Zusammenhange stehen, dass die Zusammensetzung sich gleichsam verräth durch den geometrischen Aufbau der kleinsten Theile. Die wichtigen Entdeckungen der Optik lehrten, dass der Gang des Lichtstrahls in dem Krystall aufs genaueste mit seinen Symmetriegesetzen verknüpft ist. Selbst die Dichtigkeit eines Körpers, lange Zeit bei Mineralien sehr oberflächlich bestimmt, hat eine viel grössere Bedeutung erlangt, seit wir wissen, dass auch sie gesetzliche Beziehungen zur chemischen Natur der Substanz hat; die Heteromorphie und Isomerie forderten zu Vergleichungen der Form, der Struktur und der Constitution der Materie auf.

Alle diese Beziehungen zwischen den verschiedenen Eigenschaften sind bis jetzt nur zum kleinsten Theile aufgedeckt, allein es darf schon jetzt als fest be-

gründet ausgesprochen werden, dass ein solcher Zusammenhang existirt. Hierin liegt denn auch die sichere Bürgschaft, dass ein Irrthum nicht wiederkehren werde, wie der von Mohs war, welcher, jenen Zusammenhang nicht kennend, die Form von dem Inhalt ablöste, und glaubte, zur Kenntniss eines Minerals brauche man nur zu wissen, wie es aussieht, nicht aber, was es ist.

#### Mineralchemie.

Indem das vorliegende Werk von allen Eigenschaften der Mineralien nur die chemischen in Betracht zieht, wird ein Blick auf die Entwicklung und den gegenwärtigen Standpunkt der Mineralchemie nicht ohne Interesse sein.

Als der erste, welcher sich mit der Mineralanalyse beschäftigte, ist G. B. Sage (1740—1824) zu nennen, welcher eine Anzahl von Mineralien, jedoch meist nur qualitativ, und sehr unvollkommen, untersuchte 1). Viel bedeutender ist schon Torbern Bergman (1735—84), welcher überhaupt zu den ausgezeichnetsten Chemikern seiner Zeit gehört, und die chemische Analyse auf nassem Wege mehr als ein Anderer ausgebildet hat, obwohl seine quantitativen Bestimmungen an Genauigkeit denen von Wenzel nachstehen. Die Mineralogie und die Metallurgie verdanken ihm vielfache Beiträge<sup>2</sup>), ja er versuchte selbst schon eine systematische Anordnung der Mineralien auf chemischer Grundlage<sup>3</sup>).

Deutschland war aber auch auf diesem Gebiet reich an Forschern, deren Arbeiten noch heute Anerkennung verdienen. Heyer, Westrumb, Wiegleb, Bucholz, Gehlen, Pfaff, Döbereiner, Rose, Lampadius u. A. lieferten Analysen von Mineralien, alle aber wurden weit übertroffen von M. H. Klaproth (1743-1817), dem Begründer der neueren analytischen Chemie, welcher die meisten Mineralien mit einer Genauigkeit untersuchte, welche Erstaunen erregt, denn viele seiner Bestimmungen haben selbst durch die grossen Fortschritte der Wissenschaft bis heute nur eine geringe Correction erfahren. Er war der Erste, welcher die Resultate der Analyse ohne irgend eine Veränderung mittheilte, und ihre Beurtheilung für alle Zeiten dadurch möglich machte, dass er die angewandte Menge der Substanz, den Gang der Analyse und die Quantität der abgeschiedenen Stoffe stets angab, so dass man im Stande ist, das Ergebniss zu controliren und die Berechnung da zu berichtigen, wo neuere Erfahrungen dies nöthig machen. Man kann nicht dankbar genug diese Darlegung der Thatsachen anerkennen, und die späteren Chemiker sind, wenigstens in wichtigen Fällen, Klaproth hierin gefolgt.

Es braucht hier nicht erwähnt zu werden, welche Aufschliessungs- und Trennungsmethoden wir Klaproth verdanken, dass er zuerst das Kali im Mi-

<sup>4)</sup> Memoiren der Pariser Akademie. Examen chymique de differentes substances minérales. 4769.

<sup>2)</sup> De docimasia minerarum humida. 4780.

Sciagraphia regni mineralis secundum principia proxima digesti. 4782.

neralreich (im Leucit) nachwies, dass er der Entdecker des Urans, der Zirkonsäure, des Titans, des Gers und der Honigsteinsäure ist, und dass er die Strontianerde, das Tellur, das Chrom, die Beryllerde und die Yttererde entweder
gleichzeitig mit Anderen auffand oder doch die Eigenschaften dieser Körper
durch genaue Untersuchung ihres Verhaltens kennen lehrte. 1)

Ein Zeitgenosse Klaproth's, dem die Mineralchemie gleichfalls viele Untersuchungen verdankt, war L. N. Vauquelin (4763—4829), der auch in den übrigen Zweigen der Chemie sich grossen Ruhm erwarb. Seine Mineralanalysen sind insbesondere deshalb von Werth, weil das Material, welches er benutzte, ihm von Hauy geliefert wurde, welcher die Wichtigkeit der chemischen Untersuchung vollkommen würdigte, und seine durch krystallographische Studien erlangten Resultate, seine Bestimmungen, Vereinigungen und Trennungen von Mineralien oft durch die Zusammensetzung bestätigt fand. Die Mineralanalysen Vauquelin's beziehen sich also auf geometrisch und physikalisch wohlbestimmte Substanzen, und es herrschen hier nicht die Zweifel, welche so vielen späteren Arbeiten einen Theil ihres Werths rauben. Als Analytiker steht Vauquelin hinter Klaproth zurück, denn seine Arbeiten sind minder genau, seine Methoden weniger scharf; nichtsdestoweniger wird der Entdecker des Chroms und der Beryllerde für immer zu den berühmten Namen in der Chemie gerechnet werden<sup>2</sup>).

In Schweden hatten die Schüler T. Bergman's die Mineralchemie fort-dauernd bereichert. Gahn, Ekeberg, Gadolin, Hisinger u. A. sind unter ihnen zu nennen, vor Allen aber J. J. Berzelius (4789—4848), dessen unsterbliche Verdienste um die Chemie noch im frischen Andenken der Zeitgenossen leben. Ein ausführliches und mit grossem Fleiss entworfenes Bild seiner umfassenden und schöpferischen Thätigkeit verdanken wir H. Rose<sup>3</sup>). Eine seiner frühesten Arbeiten gehört der Mineralchemie an, die Untersuchung des Cerits, welche er gemeinschaftlich mit Hisinger ausführte, und deren Resultat die Entdeckung des Ceriums war. Später erschienen von ihm zahlreiche Analysen, insbesondere der seltneren skandinavischen Mineralien, der Tantalite, Gadolinite, Yttrotantalite, wobei die Thorerde von ihm entdeckt wurde. Diese Arbeiten wurden mit viel geringeren Mengen von Substanz ausgeführt, als man früher zu nehmen pflegte, ihre Resultate waren um vieles schärfer, denn Berzelius erfand viele jener zahlreichen Hülfsmittel

<sup>4)</sup> Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper 4795—4845 (S. Literatur.) Crell's chem. Annalen. — Köhler's bergmänn. Journal. — Schriften der Gesellsch. naturforsch. Freunde zu Berlin. — Vauquelins Probirkunst.

<sup>2)</sup> Ann. de Chimie. — Journ. des Mines. — Bull. de la soc. philomat. — Ann. und Mém. du Mus. d'hist. nat. — Manuel de l'essayeur. — Hauy Traité de Minéralogie.

<sup>3)</sup> Gedächtnissrede auf Berzelius gehalten in der öffentlichen Sitzung der Akademie der Wissenschaften in Berlin am 3. Juli 1851. Berlin 1852.

bei chemischen Arbeiten, jener Apparate, welche noch heute im Gebrauch sind, und von ihm rühren viele der wichtigsten analytischen Methoden her, wie z. B. die Zerlegung der Silikate durch Fluorwasserstoffsäure, die Anwendung des Chlors bei der Analyse von Schwefel-Selen-Antimon und Arsenikverbindungen, die Scheidung der Platinmetalle, die Analyse der Meteorsteine und der Mineral-wässer. Durch ihn wurde das Löthrohr ein wichtiges Hülfsmittel bei der Prüfung der Mineralien. Seine grossen Verdienste um die Mineralogie, die Anwendung des Gesetzes der bestimmten Proportionen auf die Zusammensetzung der Mineralien, die Ermittelung ihrer Constitution und die Aufstellung der Formeln, so wie seine Versuche, ein rein chemisches Mineralsystem zu begründen, werden wir weiterhin zu besprechen haben 1).

Ausserdem übte Berzelius einen auserordentlichen Einfluss auf die Fortschritte der Mineralchemie durch seine zahlreichen Schüler, von denen viele den Ruhm des Meisters durch eigene glänzende Arbeiten erhöhten. Arfved – son, der in seinem Laboratorio 1817 das Lithion bei der Analyse des Petalits entdeckte, Bonsdorff, Berlin, Mosander, N. Nordenskiöld, Trolle—Wachtmeister, Svanberg unter den Schweden, G. Gmelin, Magnus, Mitscherlich, G. und H. Rose und Wöhler unter den Deutschen brauchen nur genannt zu werden als Männer, deren Arbeiten die chemische Kenntniss der Mineralien ausserordentlich gefordert haben, und während Mitscherlich der Entdecker der Isomorphie wurde, lehrten Bonsdorff an den Hornblenden, H. Rose an den Augiten und Trolle-Wachtmeister an den Granaten durch ganze Reihen von Analysen die Anwendung dieses Gesetzes auf mehrere der wichtigsten Silikate, nachdem Berzelius selbst die Kieselerde zuerst als eine Säure, die Silikate als Salze betrachtet hatte.

Wenn auch in England und Frankreich die Mineralchemie niemals vernach-lässigt wurde, und Chenevix, Phillips, Thomson, Turner, Cordier, Berthier, Dufrénoy, Delesse, Damour, Marignac (in Genf) u. A. werthvolle Arbeiten geliefert haben, so ist doch in Deutschland vorzugsweise dieser Zweig der Chemie immerfort mit besonderem Eifer gepflegt worden, und insbesondere haben die unmittelbaren Schüler Berzelius's eine grosse Zahl unter den Jüngeren dazu angeleitet. Von den vielen deutschen Mineralchemikern der neueren Zeit gedenken wir nur Stromeyer's wegen seiner sorgfältigen Mineralanalysen; Fuchs's, L. Gmelin's, v. Kobell's, Karsten's und Plattner's, welcher Letztrer eine unübertroffene Meisterschaft im Gebrauche des Löthrohrs besass, und dasselbe sogar zu quantitativen Bestimmungen gebrauchen lehrte.

<sup>4)</sup> Afhandlingar i Fisik, Kemi och Mineralogi. — Anwendung des Löthrohrs. — Lehrbuch der Chemie. — Jahresbericht. — Zahlreiche Abhandlungen in den K. Vet. Acad. Handlingar, Schweigger's, Gilbert's und Poggendorff's Annalen, Gehlen's und Leonhard's Zeitschriften, den Ann. de Chimie und den Annals of Philosophy.

#### Die Analyse der Mineralien.

Abgesehen von der kleinen Zahl isolirt vorkommender Elemente, von den nicht sehr zahlreichen Oxyden und einfachen Schwefelmetallen, bieten die Mineralien mehr oder minder complicirte Verbindungen und isomorphe Mischungen dar, deren Bestandtheile zuweilen sehr zahlreich werden. Die Analyse vieler Mineralien ist daher oft mühsam, selbst schwierig, und bei Gegenwart gewisser Körper (Titan, Zirkonium, Cermetalle, Tantal und Niob, Yttrium und Begleiter) fehlen bis jetzt häufig noch ganz und gar die Mittel und Wege zur Scheidung. Aber selbst die besten Trennungsmethoden für gewöhnlichere Körper sind niemals absolut genau, und ein gutes Scheidungsmittel für zwei Stoffe verliert zuweilen seinen Werth durch die Gegenwart eines dritten Stoffs.

Unter den Mineralien, welche keines der seltneren Elemente enthalten, machen im Allgemeinen die Verbindungen und Mischungen von Sulfuriden so wie die Silikate die meisten Schwierigkeiten bei der Analyse.

Die Verbindungen des Schwefels mit Antimon, Arsenik und elektropositiven Metallen sind oft sehr complicirt zusammengesetzt und erfordern grosse Aufmerksamkeit bei der Trennung der einzelnen Bestandtheile. (Vgl. die Bemerkungen über derartige Analysen u. d. Art. Fahlerz).

Die Analyse eines Silikats ist oft mit grossen Schwierigkeiten verknupft. Zunächst lässt sich die Kieselsäure niemals mit grosser Schärfe von den Basen trennen. Die durch Zersetzung eines Silikats mit Chlorwasserstoffsäure abgeschiedene Kieselsäure enthält zuweilen noch ansehnliche Mengen gewisser Basen (Oxyde der Cermetalle, auch Zirkonsäure. Vgl. Cerit und Eudialyt). auch die nach dem Aufschliessen von Silikaten durch kohlensaures Alkali und eine Säure abgeschiedene Kieselsäure ist zuweilen unrein, und enthält oft Thonerde und Magnesia. Es hängt sehr von der Art des Eindampfens der Flüssigkeit ab, und es ist erwiesen, dass durch zu starkes Erhitzen des Rückstandes ein Theil jener Erden und des Eisenoxyds selbst durch nachherige Digestion mit starker Säure von der Kieselsäure nicht getrennt werden kann. Nach meinen Erfahrungen kann man aus Silikaten, die über 50 p. C. Kieselsture enthalten, dieselbe niemals rein abscheiden; man muss sie stets mit Fluorwasserstoffsäure (oder Fluorammonium) und Schwefelsäure prüfen, und die Menge der Erden bestimmen 1). Auch sehr thonerdereiche Silikate geben immer eine thonerdehaltige Säure. Es ist daher leicht begreiflich, dass die älteren Analysen vieler Silikate zu viel Kieselsäure angeben. Im Cyanit fanden Klaproth, Vanuxem u. A. bis 43 p. C. derselben statt 37,5 p. C., aus Tremolit erhielten Bonsdorff u. A. bis über 60 p. C., statt 58,3 p. C.

Andererseits bleibt eine gewisse Menge Kieselsäure aufgelöst, und schlägt sich mit den einzelnen Basen nieder, von denen sie wiederum nur unvoll-

<sup>4)</sup> S. meine Abhandlungen über die Auglie, Hornblenden und Turmaline.

kommen zu trennen ist. Sicherlich ist diese Trennung in den meisten Fällen nicht vorgenommen worden.

Was die Scheidung der Basen betrifft, so ist die von Thonerde und Magnesia sehr schwierig, und man darf dreist behaupten, dass bei Anwendung von Kalilauge niemals sämmtliche Thonerde erhalten wurde. War zugleich Eisen vorhanden, so fiel sie bei Abscheidung desselben mit ihm zugleich nieder. Viel schlimmer ist es aber, dass eisenfreie Ammoniakniederschläge aus magnesiareichen Flüssigkeiten nicht selten ohne Weiteres für Thonerde gehalten sind, obwohl sie meist mehr Magnesia als Thonerde enthalten haben dürften. Dadurch ist ein Theil der sauerstoffreichen Magnesia für die Monoxyde verloren gegangen, ein Umstand, der sehr zu berücksichtigen ist bei der Berechnung von Silikatanalysen. Endlich ist die Bestimmung der relativen Mengen von Kali und Natron oft sehr unsicher. (S. Bischof's und meine Analysen von Leucit. Ferner glasigen Feldspath.)

Andererseits ist die Bestimmung der Oxydationsstufen des Eisens in Silikaten häufig vernachlässigt, und man hat ganz willkürlich Oxydul oder Oxyd angenommen, und Rechnungen darauf gegründet. (Magnesia-glimmer etc.) Freilich ist es schwer, sichere Zahlenwerthe zu erlangen, und man muss sich mit Approximationen begnügen.

Wir haben hier nur einige Hauptpunkte hervorgehoben, um daran zu erinnern, dass man an Silikatanalysen nicht zu strenge Forderungen machen darf, und dass viele von den vorhandenen wohl nicht einmal denjenigen Grad der Genauigkeit besitzen, den man heutzutage von ihnen verlangen muss.

Bei allen diesen Betrachtungen ist die Substanz des Minerals als rein vorausgesetzt. Allein eine nähere Untersuchung und vielfache Erfahrung in diesem Felde lehrt, dass reine Mineralien nicht häufig sind. Ist aber die Substanz eines Minerals nicht rein, so wird das Resultat der Analyse, mit den unvermeidlichen Fehlern derselben überdies behaftet, noch weniger der wahre Ausdruck der reinen Verbindung sein, und dem Gesetz der bestimmten Verhältnisse nicht entsprechen.

Zwei Ursachen liegen der Unreinheit der Mineralien zum Grunde. Die eine ist in ihrer Bildung, die andere in ihrer natürlichen Zersetzung zu suchen.

Ist die Krystallform oder der krystallisirte Zustand überhaupt ein Merkmal für die Selbstständigkeit einer Mineralsubstanz, so darf man mit Recht erwarten, dass regelmässig ausgebildete Krystalle auf eine reine Substanz schliessen lassen. Deshalb giebt man ihnen auch für die Analyse den Vorzug vor der derben Masse derselben Substanz, auf welcher sie häufig aufgewachsen sind. Letztere ist vielleicht gar ihrer Natur nach verschieden von den aufgewachsenen Krystallen, und manche irrige Angaben mögen darin begründet sein, dass man für die Analyse die sorgsam untersuchten schönen Krystalle schonte, und dazu die derbe Masse wählte, in der Voraussetzung, beide seien ihrer Mischung nach identisch.

Allein auch gut ausgebildete Krystelle enthalten häufig fremde Stoffe,

mögen sie sich nun auf nassem oder trocknem Wege gebildet haben. Die Erfahrungen bei dem Krystallisiren von Salzen haben längst gelehrt, dass aus unreinen Laugen unreine Krystalle anschiessen, und dass wiederholtes Umkrystallisiren zu ihrer Reinigung nöthig ist. Schwerlösliche Verbindungen, die wir in Form von Niederschlägen aus Flüssigkeiten erhalten, reissen häufig etwas von löslichen Salzen mit nieder, wovon sie durch Auswaschen nicht zu befreien sind. Die Mineralien, welche aus wässerigen Auflösungen krystallisirt sind, unterliegen solchen Verunreinigungen ebenfalls; sie haben, so zu sagen, von der Mutterlange etwas eingeschlossen, welche wohl immer noch andere Stoffe enthielt, und wir mussen sie analysiren, wie sie sind, ohne sie durch Umkrystallisiren reinigen zu können. Waren sie aber aus geschmolzenen Massen durch Abkühlung krystallisirt, so konnten sie nur dann rein ausfallen, wenn das Ganze aus einer Verbindung bestand; sie mussten aber, wenn mehre Verbindungen zugleich vorhanden waren, um so leichter von diesen verunreinigt werden, je schneller die Abkühlung erfolgte. Die mikroskopische Prüfung dünner Krystallplättchen zeigt, dass viele scheinbar homogene und reine Krystalle fremde Körper, oft wiederum in Krystallen, einschliessen, die sich mechanisch gar nicht absondern lassen. Aber solche Einschlüsse sind häufig schon mit blossem Auge sichtbar, natürlich nur, wenn die Krystelle durchsichtig und hellgefärbt, jene aber minder durchsichtig und dunkler sind. Auf- und eingewachsene Krystalle zeigen in gleichem Grade diese Erscheinung. Sind die Einschlüsse aber ebenso durchsichtig und hell, als die Masse des Krystalls, oder ist letzterer dunkel, undurchsichtig, so entgeht ihre Anwesenheit der genauesten Beobachtung, und giebt sich wohl erst in den Resultaten der Analyse zu erkennen. Es ist daher Reinheit der Substanz, wenn auch nicht mit voller Sicherheit, doch mit grösserer Wahrscheinlichkeit 1. bei kleineren Krystallen zu erwarten, die bei ihrer Bildung weniger von der Mutterlauge einschliessen konnten, und 2. bei durchsichtigen und hellgefärbten, in welchen sich Fremdartigkeiten leichter wahrnehmen lassen. Sehr oft sind blättrige, deutlich spaltbare Massen eines Minerals reiner als in der Nähe vorkommende Krystalle desselben.

Aber bei weitem nicht alle Mineralien finden sich in krystallisirter Form, viele nur in derben Massen, manche im amorphen Zustande. In solchen Fällen sind Verunreinigungen noch leichter möglich und oft gar nicht wahrzunehmen.

Vor der Entdeckung der Isomorphie galten die geringen Mengen isomorpher Bestandtheile in Mineralien als blosse Verunreinigungen, und man blieb in der Regel zweifelhaft, ob man sie bei der stöchiometrischen Berechnung mit in Betracht ziehen oder ganz ausser Acht lassen sollte, wiewohl man einsah, dass z. B. geringe Mengen von Basen in Silikaten doch nicht als freie Basen, sondern in Verbindung mit einer gewissen Menge Säure beigemengt sein müssten.

Ueberblickt man die einzelnen Abtheilungen des Mineralsystems, so findet man, dass die grösste derselben, die der Silikate, auch die meisten Unsicher-heiten, betreffs der Kenntniss von der chemischen Zusammensetzung der einzelnen Mineralien in sich schliesst. Wenn auch die complicirtere Natur vieler Sili-

kate und die Mängel der analytischen Methoden einen Theil der Schuld tragen, so kommt hier noch ein anderer Umstand hinzu, der die Reinheit der Substanz beeinträchtigt, und der in manchen der übrigen Abtheilungen gar nicht vorhanden ist. Viele Mineralien waren und sind nach ihrer Bildung dem zersetzenden Einfluss der Gewässer ausgesetzt, welche durch ihren Gehalt an freiem (atmosphärischem) Sauerstoff, an Kohlensäure und an aufgelösten festen Stoffen wirken. Ist auch diese Wirkung nicht so energisch, wie z. B. diejenige, welche die aus Schwefelwasserstoff oder schwefliger Säure an Vulkanen, Solfataren oder heissen Quellen entstandene Schwefelsäure auf die Umgebung ausübt, so ist sie dafür um so allgemeiner, und bringt Veränderungen zuwege, welche man früher als ganz lokale auffasste (Pseudomorphosenbildung), von denen aber G. B is chof zuerst gezeigt hat, dass sie durch ihren grossen Umfang eine allgemeine Bedeutung für die Geologie haben.

Diese Angriffe und Zersetzungen äussern sich bei Oxyden in einer höheren Oxydation, Hydrat- und Carbonatbildung, bei Schwefelmetallen in dem Entstehen von Oxyden, Oxydhydraten, Carbonaten, Sulfaten, Phosphaten u. s. w., bei Arsenikmetallen in der Bildung von arseniksauren Salzen und freier arseni-Vor allen aber sind die Silikate dem Angriff der Gewässer ausgesetzt, welche theils freie Kohlensäure, theils lösliche Verbindungen (Carbonate) von Kalk, Magnesia, Kali, Natron und Eisenoxydul enthalten. säure und Kohlensäure sind schwache Säuren; lösliche Carbonate und freie Kohlensäure scheinen aber fast alle Silikate, wenn auch langsam, zersetzen zu können. Thonerdefreie Silikate (Olivin, thonerdefreie Augite und Hornblenden) veranlassen die Bildung von Kalkspath, Speckstein und Serpentin, vielleicht auch von Talk und Chlorit. Thonerdehaltige Silikate (Feldspath, Glimmer) führen zur Thonbildung. Bei dem Angriff aller Silikate werden die starken Basen (oft auch ein Theil Kieselsäure) ganz oder theilweise fortgeführt, und Wasser tritt in chemischer Verbindung in die Masse ein. Das Endresultat einer solchen Zersetzung ist eine neue bestimmte Verbindung, schwerlöslicher und daher beständiger als die frühere, und an dem Orte bleibend, wo jene sich befand, oft in der Form ihrer Krystalle (Pseudomorphose), zum Beweise, dass der Prozess ausserst langsam, unmerklich vor sich gegangen ist, eben so wohl aber auf krystallinische und derbe Massen eines ursprünglichen Minerals sich ausdehnend. Speckstein, Serpentin, Porzellanthon sind solche Sekundarbildungen von bestimmter und constanter Zusammensetzung.

Da dieser Stoffwechsel im Gebiet des unorganischen Festen der Erdmasse von jeher stattgefunden hat und fortdauernd und überall stattfindet, wo die Ge-wässer mit Mineralien in Berührung treten, so dass überhaupt alle Gewässer mit den Auslaugungsprodukten der Gesteine beladen sind, die sie dem allgemeinen Sammelplatze, dem Meere, zuführen, welches vielleicht Verbindungen aller Elemente aufgelöst enthält, so spielen die Verwitterungsprodukte im Mineralreich eine wichtige Rolle, und es kann nicht befremden, dass so häufig Mineralien gefunden werden, bei welchen die Zersetzung nur erst theilweise

vollendet, d. h. bei denen nur ein Theil der Masse verändert ist, und auch solche, bei denen die Zersetzung kaum begonnen hat, und deren chemische Natur nur noch wenig verändert ist. Bei der grossen Verbreitung des Kalks ist es daher ein sehr gewöhnliches und leichtes Merkmal anfangender Zersetzung eines Silikats, wenn dasselbe Kohlensäure, d. h. kohlensauren Kalk enthält; es ist aber zugleich ein Beweis, dass die zersetzenden Gewässer nicht hinreichend freie Kohlensäure enthalten hatten, um den entstandenen kohlensauren Kalk in löslicher Form fortzuführen, was bei längerer Dauer des Prozesses oder geringerer Kalkmenge eingetroffen wäre.

Solche Silikate nun, die von der Zersetzung mehr oder minder ergriffen sind, kommen ungemein häufig vor, und es ist in vielen Fällen schwer, selbst unmöglich, aus ihrem Ansehen auf ihren veränderten Zustand zu schliessen. Das Resultat ihrer Analyse spricht aber häufig dafür, indem bei seiner Berechnung kein einfaches Verhältniss der Bestandtheile sich ergiebt. So ist es eine bekannte Thatsache, dass der Sauerstoff der Thonerde sehr häufig, statt das Zwei- oder Dreifache von dem der Monoxyde (des Kalks, der Alkalien) zu sein, etwas grösser ist, aber jenen Multiplen doch so nahe liegt, dass kein anderes Verhältniss wahrscheinlich ist. Recht frische Abänderungen desselben Minerals zeigen dann oft ein solches Verhältniss mit genügender Schärfe. Augit und Hornblende, kalkhaltiger Feldspath, Zoisit, Granat, Wernerit und menche Zeolithe zeigen diese Erscheinung.

In vielen Fällen ist die Umwandlung eines Silikats nicht einfach eine Abscheidung der stärkeren Basen, sondern oft ein Austausch der einen gegen die anderen. Gewässer, welche lösliche Verbindungen (z. B. Carbonate) von Magnesia oder Eisenoxydul enthalten, veranlassen die Bildung von Silikaten derselben, welche an die Stelle von Kalksilikat treten, dessen Basis als leichtlösliche Verbindung (Carbonat) von den Gewässern fortgeführt wird. Enthalten sie Alkalien, so können auch diese als Silikate in die neu entstehende Verbindung eingehen. Sehr schöne Beispiele der Art liefert der Wernerit (Skapolith) und der Cordierit, aus welchem letzteren dann schliesslich Pinit und vielleicht Glimmer entsteht.

Wir theilen die Ansicht derjenigen Geologen, welche glauben, dass alle wasserhaltigen Mineralien sekundäre oder spätere Bildungen sind. Für uns sind daher Chlorit, Talk, Serpentin aus älteren primitiven wasserfreien Silikaten erst später entstanden, und auch für die Zeolithe, die meistens in den Blasenräumen der Basalte, Dolerite, Phonolithe und der älteren Laven vorkommen, nehmen wir eine solche spätere Bildung durch den Einfluss der Gewässer auf die ursprünglichen Gemengtheile dieser Gesteine an. Wir können daher nicht umhin, auch dann eine Zersetzung bei Silikaten und eine anfangende Bildung von Hydraten zu erblicken, wenn ein sonst wasserfreies Mineral in gewissen Abänderungen etwas Wasser enthält. Denn damit verbindet sich in der Regel ein weniger frisches Ansehen, geringere Härte und ein Verlust an starken Basen.

Manche Silikate enthalten einige Prozente Wasser bei sonst äusserlich unverändertem Ansehen, wie Glimmer, Vesuvian, Zoisit und Pistacit. Auch hier betrachten wir das Wasser als erst später zur Mischung des ursprünglichen Silikats hinzugetreten, und glauben, dass hierbei auch das Eisenoxyd in diesen Verbindungen unter Umständen aus ursprünglichem Eisenoxydul sich mag gebildet haben, gleichwie aus dem farblosen Eisenoxydulphosphat der gewöhnliche blaue Vivianit entstanden ist, wobei wir freilich nicht verkennen, dass dieser Gegenstand noch nicht vollkommen aufgeklärt ist.

So viel steht jedenfalls fest, dass eine grosse Zahl von Silikatanalysen bei der Berechnung deswegen nicht auf einfache Verhältnisse führt, und nicht durch einfache Formeln auszudrücken ist, weil das Material sich in einem Zustande mehr oder minder fortgeschrittener Zersetzung befand. Selbst mit besonderen Namen hat man dergleichen veränderte Mineralien belegt, und weil sie eft nur von einem Fundort beschrieben und untersucht sind, weil zuweilen selbst blos eine Beschreibung, zuweilen blos eine Analyse von ihnen bekannt ist, fehlt die Gelegenheit, sie gründlich zu prüfen, und sie stehen dann als unsichere, zweifelhafte Glieder für lange Zeit da, wovon die Anhänge dieses Werkes zu den einzelnen Abtheilungen den Beweis geben. Aber wir müssen sogar gestehen, dass selbst manche in diese Abtheilungen eingereihte Mineralien zu gegründeten Zweifeln Anlass geben.

#### Berechnung der Mineralanalysen.

Jede chemische Verbindung ist eine Vereinigung der Bestandtheile in unwandelbaren Gewichtsverhältnissen, welche als Atomgewichte (Aequivalente) oder Vielsache derselben bezeichnet werden. Berzelius hat zuerst die Gesetze der bestimmten Proportionen auf die Mineralien angewendet, und in seiner im J. 1814 erschienenen Arbeit: » Versuch, durch Anwendung der elektrochemischen Theorie und der chemischen Proportionenlebre ein rein wissenschaftliches System der Mineralogie zu begründen « eine Anzahl von Mineralanalvsen berechnet. Mit der wachsenden Zahl der Analysen, der genaueren krystallographischen und physikalischen Kenntniss der Mineralien, besonders aber seit der Entdeckung der Isomorphie ist die stöchiometrische Berechnung immer wichtiger geworden, und gilt als der Prüstein für die Richtigkeit des empirischen Resultats und für die Selbstständigkeit und Reinheit der Verbindung. Weil aber jenes oft nur durch eine Anzahl complicirter Manipulationen erhalten wird, weil unsere Scheidungsmethoden oft mangelhaft sind, und weil auch reine Mineralsubstanzen, nach dem früher Gesagten, nicht immer für die Untersuchung zu erlangen sind, so wird das Resultat der Berechnung stets nur ein Näherungswerth sein, aus dem die nächstliegenden einfachen Verbindungsverhältnisse gleichsam errathen werden müssen.

Eine stöchiometrische Rechnung darf niemals mit einer mathematischen verglichen werden, denn diese allein ist in ihren Resultaten genau, weil ihre

Grundlagen es sind. Die stöchiometrische Rechnung aber gründet sich auf jene Zahlen, welche als Atomgewichte oder Aequivalente bezeichnet werden, und welche selbst das Resultat von Analysen, wenngleich in den meisten Fällen von sehr einfachen und mit möglichster Sorgfalt angestellten und wiederholten Analysen sind. Als empirisch gefundene Grössen sind sie gleichfalls nur Näherungswerthe, die bei verbesserten Methoden und grösserer Geschicklichkeit der Wahrheit immer näher kommen, sie aber vielleicht nie erreichen werden.

Atomgewichte der Elemente, wie sie in dem vorliegenden Werke bei den Rechnungen benutzt sind:

Aluminium	Al = 474	Molybdän	$Mo = 575^2$
	Al = 342	Natrium	Na = 287,5
Antimon	Sb = 4504	Nickel	Ni = 362,5
Arsenik	As = 940	Niob	Nb = 611
Baryum	Ba = 857	Osmium	Os = 4250
Beryllium	Be = 86,5	Palladium	Pd = 664
•	Be = 473	Phosphor	P = 387,5
Blei	$Pb = 1294,6^{\circ}$	Platin	Pt = 1237,5
Bor	B = 436,2	Quecksilber	$\mathrm{Hg} = 1250$
Brom	Br = 1000	Rhodium	Rh = 650
Calcium	Ca = 250	Ruthenium	Ru = 650
Cer	Ce = 575	Sauerstoff	0 = 100
Chlor	C1 = 443,3	Schwefel	S = 200
Chrom	Cr = 329	Selen	Se = 495,3
Didym	Di .	Silber	Ag = 1350
Eisen	Fe == 350	Stickstoff	N = 475
Fluor	Fl = 237,5	Strontium	Sr = 548
Gold	Au = 2458	Tantal	Ta = 860
Jod	J = 1586	Tellur	Te = 802
lridium	Ir = 1232	Thorium	Th = 744
Kadmium	Cd = 696,8	Titan	Ti = 300
Kalium	K = 489	Uran	U = 743
Kiesel	Si = 185	<b>Vanadin</b>	V = 856,8
Kobalt	Co = 375	Wasserstoff	H = 12,5
Kohlenstoff	C = 75	Wismuth	Bi = 2600
Kupfer	Cu = 396,6	Wolfram	W = 4450
Lanthan	La = 580	Yttrium	Y = 437,5
Lithium	Li = 82,5	Zink	Zn = 406,6
Magnesium	Mg = 450	Zinn	Sn = 735,3
Mangan	$\mathbf{Mn} = 337,5$	Zirkonium	Zr = 558,5

<sup>4)</sup> Wofür zuweilen 1294,5 gebraucht ist.

<sup>2)</sup> Beim Molybdänglanz = 575.8 gesetzt. Berzelius' und Dumas' Versuche ergeben das Atg. viel höher, nämlich 596-600.

### Hiernach sind folgende Atomgewichte Vielfache von dem des Wasserstoffs:

Wasserstoff	= 1	Phosph <b>or</b>	= 31
Kohlenstoff	<b>=</b> 6	Yttrium	= 35
Sauerstoff	= 8	Cer )	
Magnesium	= 12	Molybdan <sup>)</sup>	= 46
Stickstoff	= 14	Rhodium 1	<b>*</b> 0
Schwefel	= 16	Ruthenium)	= 52
Fluor	== 19	Brom	= 80
Calcium	<b>= 2</b> 0	Wolfram	<b>=</b> 92
Natrium	<b>= 2</b> 3	Platin	= 99
Titan	= 24	Osmium )	400
Mangan	<b>= 27</b>	Quecksilber }	= 100
Nickel	<b>= 29</b>	Blei	= 103
Eisen	= 28	Silber	= 108
Kobalt	<b>=</b> 30	Wismuth	= 208

Mehrere der vorstehenden Atomgewichte hätten allerdings eine Correction erfahren können. Da sie indessen bei dem Druck des Werkes schon benutzt waren, so liess sich eine Aenderung im Verlauf der Arbeit nicht mehr vornehmen<sup>1</sup>). Wir würden aber für die Folge nachstehende Zahlen annehmen:

		Wasserstoff =
Arsenik	= 937,5	=75
Beryllium	= 87,5	= 7
Bor	= 137,5	= 11
Jod	= 1587,5	= 127
Kadmium	<b>=</b> 700	= 56
Kalium	= 487,5	= 39
Nickel	= 362,5	<b>= 29</b>
Palladium	=662,5	<b>=</b> 53
Tellur	<b>=</b> 800	= 64
Uran	=750	= 60

Die von Dumas neuerlich<sup>2</sup>) festgestellten Atomgewichte sind:

	0 = 100	H = 4
*Aluminium	= 471,875	43,75
Al	= 343,75	27,5
* Antimon	= 1525,0	122
Arsenik	= 937,5	75
*Baryum	= 856,25	68,5

<sup>4)</sup> Eine sehr nützliche Zusammenstellung der betreffenden Arbeiten ist: Streck ei Theorien und Experimente zur Bestimmung der Atomgewichte der Elemente. Braunschwei 4859. Vgl. ferner: R. Schneider Ueber Aequivalentbestimmung. Pogg. Ann. CVII, 649.

<sup>2)</sup> Ann. Chim. Phys. III. Sér. LV, 429. Ann. Chem. Pharm. CXIII, 20.

	0 = 100	H = 4
* Blei	= 1293,75	403,5
Brom	= 1000,0	80
Chlor	= 443,75	35,5
Fluor	= 237,5	19
Jod	= 1587,5	127
Kadmium	= 700,0	56
*Kiesel	= 175,0	4.4
*Kobalt	= 368,75	29,5
*Mangan	= 343,75	27,5
* Molybdän	= 600,0	48
Natrium	<b>= 287,5</b>	23
*Nickel	= 368,75	29,5
Phosphor	<b>==</b> 387,5	34
*Selen	= 496,875	39,75
*Strontium	= 546,875	43,75
*Tellur	= 806,25	64,5
* Wismuth	= 2625,0	210
Wolfram	= 1150,0	92
*Zinn	<del>=</del> 737,5	59

Die mit einem \* bezeichneten Zahlen weichen von den vorher angesührten ib. Es wären demnach 2 At. Aluminium = 4 At. Mangan, und 4 At. Kobalt = 1 it Nickel.

Schneider hatte das Atg. des Mangans = 337,5 (27) gefunden, Du mas isselbe erst = 325 (26,5) und bald darauf = 343,75 (27,5) angegeben; der Listere bemerkt<sup>1</sup>), dass die von Letzterem angewandten Methoden zur Erlansing genauer Resultate nicht recht zweckmässig erscheinen. Neuere Versuche Schneider's bestätigen die von ihm gefundene Zahl.

Betreffs der Atg. von Nickel und Kobalt differiren die Versuche der genann
Chemiker ebenfalls; auch hier hat Schneider durch neue Versuche mit 

Man Nickel die Richtigkeit der von ihm früher bestimmten Zahl 362,5 (29)

Mastatirt 2).

Die bei Berechnungen von Mineralanalysen am häufigsten vorkom
renden Verbindungen sind die Oxyde und die Schwefelmetalle, wes
lab im Folgenden die prozentische Zusammensetzung der wichtigsten ange
sehen ist.

<sup>1</sup> Pogg. Ann. CVII, 605.

<sup>1,</sup> A. a. O. 616.

# I. Oxyde.

				Cor	rigirt.
		Atg.	Sauerstoff in 400 Th.	Atg.	Sauerstoff in 400 Th.
Arseniksäure	Äs	1440	34,72	1437,5	34,78
Baryt	Вa	957	10,45		·
Beryllerde	₿e	473	63,42	475	63,46
Bleioxyd	Рb	1394,6	7,17		·
Borsäure	B	436,2	68,78	437,5	68,57
Chromoxyd	Er	958	34,34		
Chromsäure	Čr	629	47,70		
Eisenoxydul	Рe	450	22,22		
Eisenoxyd	Fе	1000	30,00		
Kali	K	589	16,97	587,5	17,02
Kalk	Ċa	350	28,57	•	·
Kieselsäure	Ši	385	51,95		
Kobaltoxyd	Ċo	475	21,05		
Kohlensäure	Ċ	275	72,73		
Kupferoxyd	Ću	496,6	20,44		
Lithion	Li	182,5	54,80		
Magnesia	Мg	250	40,00		
Manganoxydul	Мn	437,5	22,86		
Manganoxyd	₩n	975	30,77		
Natron	Ńа	387,5	25,80		
Nickeloxyd	Ńi	462,5	21,62		
Phospborsäure	β̈́	887,5	56,34		
Salpetersäure	Ä	675	74,07		
Schwefelsäure	Š	500	60,00		
Strontian	Śr	648	45,43		
Titansäure	Τ̈́i	500	40,00		
Thonerde	Äl	642	46,73		
Wasser	Ĥ	112,5	88,90		
Zinkoxyd	Żn	506,6	19,74		
Zinnsäure	₿n	935,3	21,40		

Hiernach vereinfacht sich die Rechnung in folgenden Fällen (bei welche den mit einem \* bezeichneten die corrigirten Zahlen zum Grunde liegen) sehr:

# Sauerstoff.

Arseniksäure *	23 =	8	As : O = 15 :	8
Beryllerde*	19 =	12	Be : O = 7 :	12
Eisenoxydul	9 =	2	Fe : O = 7 :	2
•			= 3 <sub>1</sub> :	1
Eisenoxyd	10 =	3	Fe : O = 7 :	3
•			<b>= 21</b> :	4

Kalk	7 =	2	Ca : 0	_	<b>5</b> :	2
				=	24:	4
Kohlensäure	44 🚥	8	C : O	-	3 :	8
				=	4 :	2‡
Magnesia	5 🛥	2	Mg : O	=	3 :	2
			_	333	44:	4
Manganoxydul	39 <b>=</b>	8	Mn: O	=	34 :	8
Manganoxyd	13 =	4	Mn : O	=	9 :	4
				=	24:	4
Natron	34 =	8	Na : 0	-	23 :	8
Schwefelsäure	5 =	3	S : 0	=	2 :	3
				-	1 :	44
Titansäure	5 =	2	Ti : 0	=	3 :	2
				.=	1#:	4
Wasser	9 🛥	8	H : 0	=	1:	8

Die von Dumas bestimmten Zahlen, insoweit sie von den mitgetheilten abweichen, geben:

	Alg.	Sauerstoff in 400 T
Baryt	956,25	10,46
Bleioxyd	1393,75	7,17
Kieselsäure	375,0	53,33
Kobaltoxyd	468,75	21,33
Manganoxydul	443,75	22,53
Manganoxyd	987,50	30,38
Nickeloxyd	468,75	21,33
Strontian	646,875	15,46
Thonerde	643,75	46,60
Zinnsäure	937,50	21,33

# II. Schwefelmetalle.

					Corrigirt.
		Atg.	Schwefel in 100 Th.	Atg.	Schwefel in 400 Th.
Schwefelantimon	Šb	2104	28,60	1)	
	<b>Š</b> b	2504	39,94		
Schwefelarsenik	/// Ås	1540	38,96	4537,	5 39,02
	" As	1940	54,55	1937,	5 51,61
Schwefelblei .	Р́Ъ	1494,6	8 43,38		
Schwefeleisen	Ѓе	550	36,36		
	Гe	1300	46,15		

<sup>4)</sup> Nach Dumas = 2425 und 28,24 p. C. Schwefel.

Rammelsberg's Mineralchemic.

Atg. Schwefet in 400 Tb.

Schwefelkupfer	<del>É</del> u·	993,2	20,14
•	Ću	596,6	33,52
Schwefelquecksilber	И́д	1450	13,80
Schwefelsilber	Ág	1550	12,90
Schwefelzink	Źn	606,6	` 32,97

Indem wir hier die in neuester Zeit wiederum lebhaft erörterten Ansichten über die atomistische Zusammensetzung vieler Oxyde etc., und die von manchen Chemikern nach dem Vorgange von Berzelius angenommene Halbirung des Atoms von Antimon, Arsenik, Wismuth, Chlor, Brom, Jod, Wasserstoff, Stickstoff, Phosphor, selbst der Alkalimetalle, nicht besonders hervorheben, weil sich die in diesem Werke gegebenen Mineralformeln danach leicht modificiren lassen würden, müssen wir, ihres häufigen Vorkommens oder ihres theoretischen Interesses wegen, die Oxyde des Aluminiums, Berylliums, Bors, Kiesels und Zirkoniums hinsichtlich ihrer Zusammensetzung etwas näher ins Auge fassen.

Thonerde. Ihre Zusammensetzung und danach das Atg. des Aluminiums beruhen auf einem einzigen Versuch von Berzelius aus dem J. 1812, der nach der Correktion für das Schwefelatom ihr Atg. = 640,8 giebt, so dass Al = 340,8, Al = 470,4 wird. Hiernach enthält sie 46,8 p. C. Sauerstoff. Nach Dumas' neueren Versuchen ist ihr Atg. = 643,75, woraus 46,6 p. C. Sauerstoff folgen.

Beryllerde. Bekanntlich sprechen manche Gründe für die Annahme, dass sie zu den Monoxyden gehöre. Ihr Atg. als Be ergab sich aus den Versuchen von Awdejew zu 474,2 und 480,8. Wird es = 475 genommen, so ist das Atg. des Berylliums (87,5) das siebenfache von dem des Wasserstoffs, oder 2 At. Beryllium (475) sind genau gleich einem At. Stickstoff.

Borsäure. Für die Annahme von drei At. Sauerstoff spricht die Dichtigkeit des Chlor- und Fluorbors, so wie das Sauerstoffverhältniss in den Salzen, insofern der Sauerstoff der Säure = 1, 3, 6, 9, 15 und 18 ist, wenn der der Basis = 1 gesetzt wird. Nimmt man nun an, dass die Borsäure 1 At. Bor enthält, so ist ihr Atg. nach dem für das Natrium corrigirten Versuche von Berzelius = 438, also B = 438; sie enthält dann 68,5 p. C. Sauerstoff. Wahrscheinlich ist aber B = 437,5 d. h. 11 mal so schwer als Wasserstoff, so dass die Zusammensetzung der Säure weniger von den alten Zahlen abweicht.

Einige Thatsachen sind der Ansicht günstig, dass die Borszure ein Sesquioxyd sei, d. h. 2 At. Bor enthalte, B. Wenn sie in dieser Weise als schwache
Basis mit den übrigen Sesquioxyden isomorph gedacht wird, so wird die Constitution der Turmaline und des Axinits eine einfachere, während diese Annahme beim Datolith viel weniger für sich hat. (S. diese Mineralien.)

Einige Chemiker sind geneigt, in der Borsäure nur 2 At. Sauerstoff anzunehmen, B, d. h. sie der Kohlensäure, Kieselsäure und anderen schwächeren Säuren analog zu betrachten, und Diejenigen, welche die Analogie in den Eigenschaften der Oxyde als vorzüglich massgebend für die atomistische Zusammensetzung halten, müssen besonders dieser Ansicht zugethan sein. Indessen die insbesondere von Hermann<sup>1</sup>) dafür vorgebrachten Gründe haben keine beweisende Kraft; in wenigen borsauren Salzen ist der Sauerstoff der Säure == 2 oder ein Vielfaches davon, denn die Existenz eines Natronsalzes Na<sup>3</sup>B<sup>2</sup> == NaB ist zweifelhaft, im Hydroboracit (S. 253) ist das Sauerstoffverhältniss 4: 4 nicht sicher, und 4: 4½ == 2: 9 gleich gut anzunehmen, und es bleiben nur Boracit und Stassfurthit mit dem Verhältniss 4: 4. Endlich ist die Dichtigkeit der gasförmigen Borverbindungen mit dieser Ansicht nicht gut in Einklang zu bringen.

Kieselsäure. Ihre Verbindungen wurden zuerst von Berzelius als Salze betrachtet; ihm verdanken wir die Verwandlung der Kieselerde in Kieselsäure, gleichwie die Erörterung der Gründe, welche für 2 oder 3 At. Sauerstoff sprechen. Wenn er sich schliesslich für letztere entschied, und sich dabei von den Sättigungsstufen, der Analogie mit der Borsäure und der gleichen Constitution von Orthoklas und Alaun bestimmen liess, so sprach er es doch auch deutlich aus, dass 2 At. Sauerstoff in der Kieselsäure eigentlich viel wahrscheinlicher seien, weil es so viele Bisilikate gebe, und überdies die gasförmige Zusammensetzung der Fluorverbindungen des Kiesels sich danach am einfachsten erklären lasse.

Seit L. Gmelin dieser Ansicht den Vorzug gab, hat sie mehr Eingang gefunden. und jetzt eine so überwiegende Wahrscheinlichkeit für sich, dass sie wohl bald allgemein angenommen sein wird. Denn so zahlreich auch die Sättigungsstufen der Kieselsäure sein mögen, so lehrt ein Blick auf die Silikate doch sehr bald, dass die Trisilikate und diejenigen, worin der Sauerstoff der Säure ein Bruchtheil oder Vielfaches von drei ist, gering an Zahl sind, während die Bi- und Singulosilikate ausserordentlich häufig vorkommen. Wenn man die gasförmigen Verbindungen, die der Säure proportional zusammengesetzt sind, als SiCl<sup>2</sup> und SiFl<sup>2</sup> betrachtet, so ist ihr Atomvolum = 2, d. h. 4 At. ist gleich dem Gewicht von 2 Vol. ihres Dampfes, gleichwie beim Zinn- und Titanchlorid und vielen anderen Chloriden, während nach der älteren Ausicht jenes = 3 sein wurde. Zugleich werden die Formeln der Kieselfluorverbindungen viel einfacher, indem das Kaliumsalz jetzt = KFl + SiFl<sup>2</sup> statt 3KFl + 2SiFl<sup>8</sup> ist. Endlich aber hat Marignac neuerlich gefunden, dass diese Salze isomorph sind mit denjenigen, in welche das der Zinnsäure entsprechende Fluorid eingeht, z. B. die Strontiumverbindungen

$$(SrFl + SnFl^2) + 2 aq$$
  
und  $(SrFl + SiFl^2) + 2 aq$ .

<sup>4)</sup> J. f. pr. Chem. XXXV, 286.

Da nun in der Zinnsäure (und Titansäure) mit höchster Wahrscheinlichkeit 2 At. Sauerstoff anzunehmen sind, so wird man auch bei der Kieselsäure diese Zusammensetzung annehmen müssen.

Nach Kopp führen auch die Siedepunktsdifferenzen von Chlor- und Bromkiesel auf die Formel SiO<sup>2</sup> oder vielleicht auf Si<sup>2</sup>O<sup>4</sup>, und Boedecker<sup>1</sup>) hat später sich für eine solche Verdopplung des Atomgewichts erklärt, indem er schon in dem Verhalten der Aethylverbindung Grund dazu zu finden glaubte, und später das Gesetz aufstellte, dass die Summe der Atome der Bestandtheile in einem Atom einer Verbindung gleich sei dem Vierfachen der relativen Wärme des Gases derselben. Er theilt also dem Chlor- und Fluorkiesel die Formeln Si<sup>2</sup>Cl<sup>4</sup> und Si<sup>2</sup>Fl<sup>4</sup> und ein Atomvolum = 4 zu, ebenso den Chloriden von Zinn und Titan, und bezeichnet demgemäss die entsprechenden Oxyde, Kieselsäure, Zinnsäure und Titansäure als R<sup>2</sup>O<sup>4</sup>.

Wenn das Bisherige die atomistische Zusammensetzung der Kieselsäure betraf, so fragt es sich nun vor Allem, in wieweit überhaupt ihre Zusammensetzung sicher bekannt sei. Mit Uebergehung der älteren Versuche von Berzelius, ergiebt seine Analyse des Kieselsluorbaryums, dass das Atg. des Kiesels ist = 277,2 für Si O³ und 184,8 für Si O². Danach enthält die Kieselsäure 51,9 p. C. Sauerstoff. Corrigirt man aber die Analyse durch die neueren Atg. von Fluor und Schwefel, so erhält man die Zahlen 258,6 oder 472,4, wonach die Kieselsäure 53,7 p. C. Sauerstoff enthält, was einen Unterschied von 1,8 p. C. macht. Spätere Versuche von Pelouze, den Chlorgehalt des Chlorkiesels zu bestimmen, ergeben das Atg. des Kiesels = 266,5 oder 177,7, wonach die Kieselsäure 52,9 p. C. Sauerstoff enthalten würde. Dumas will neuerlich auf gleichem Wege zu nahe 262,5 oder 175 gelangt sein.

Wenn man annehmen dürste, dass das Atg. des Kiesels ein Vielfaches von dem ganzen oder dem halben Atg. des Wasserstoffs wäre, so könnte es sein:

Kieselsäure 💳 Si			
Atg.	Sauerstoff.		
375	53,33 p. C.		
379,2	52,75 ,,		
383,3	52,18 ,,		
	Atg. 375 379,2		

Es ist sehr zu bedauern, dass die bisherigen Versuche so unsicher sind, da manche Berechnung von Silikatanalysen einer Correction bedürfen würde, wenn der Sauerstoffgehalt der Säure 53 p. C. oder mehr betrüge. Bei der Unmöglichkeit, einem der angeführten Werthe den Vorzug einzuräumen, ist in diesem Werke das Atg. des Kiesels = 185, und danach der Sauerstoffgehalt = 51,9 p. C. beibehalten worden.

Zirkonsäure. Aus der Verbindung von Schwefelsäure mit Zirkonerde hatte Berzelius das Atg. des Zirkoniums abzuleiten gesucht, indem er das Oxyd als Zr<sup>2</sup> O<sup>8</sup> betrachtete. Es beträgt (nach der Correction) 448,9. Neuerlich

<sup>4)</sup> Die Zusammensetzung der natürlichen Silikate. Göttingen 1857.

ist das spec. Gew. des Chlorzirkoniumdampfes von Deville bestimmt worden, welches sich mit der Zusammensetzung von Zr² Cl² nicht wohl vereinigen lässt, wohl aber, wenn die Verbindung als Zr Cl² gedacht wird, deren Atomvolum dann = 2 ist, gleichwie das der Chlor- und Fluorverbindungen von Kiesel, Zinn und Titan, welche sämmtlich analoge Zusammensetzung haben. Daraus wird für das Oxyd des Zirkoniums die Formel Zr O² oder Zr höchst wahrscheinlich, und wir können dasselbe, welches in mancher Hinsicht der Titansäure nahe steht, fortan als Zirkonsäure bezeichnen. Das Atg. des Metalls ist demnach = ‡ . 448,9 = 558,5, das der Zirkonsäure = 758,5, obwohl diese Zahlen später wohl noch berichtigt werden müssen.

G. Rose hat darauf aufmerksam gemacht 1), dass Zinnstein, Rutil und Zirkon nach Form und Spaltbarkeit isomorph sind. Ist nun die Zirkonsäure = Žr, so erscheint der Zirkon als Žr Ši, während der Auerbachit = Žr² Ši³ ist, und da beide gleiche Form haben, geht auch hieraus die Isomorphie der Zirkonsäure und der Kieselsäure hervor. Beide Mineralien sind folglich isomorphe Mischungen, denen sich vielleicht auch der Oerstedtit anreiht, der ausserdem Titansäure zu enthalten scheint. Sie müssen also im System unter den Oxyden (Bioxyden) ihren Platz haben, worauf S. 889 aufmerksam gemacht wird.

# Verbindungsverhältnisse zwischen Säuren und Basen. Sättigungsstufen.

Da die Klasse der Sauerstoffsalze die Mehrzahl der Mineralien bildet, so muss hier daran erinnert werden, dass die bei künstlichen Verbindungen bekannte Thatsache mehrer Sättigungsstufen einer Säure im Mineralreich in einer grossen Ausdehnung wiederkehrt, so dass sie zu einigen Betrachtungen veranlasst.

Jedes Salz ist eine Verbindung von Säure und Basis nach bestimmten Atomgewichten (Aequivalenten), welche durch das einfache Sauerstoffverhältniss in Basis und Säure sich aussprechen. Es ist daher bei der
Berechnung der Analysen von Salzen sehr gewöhnlich, die Sauerstoffmengen der
Bestandtheile aufzusuchen, um zu sehen, welches Verhältniss zwischen ihnen
obwalte, d. h. welchem einfachen Verhältniss die gefundenen Zahlen am nächsten kommen.

Bildet eine Säure mehre Sättigungsstufen, so müssen dieselben unterscheidend bezeichnet werden. Wir nennen diejenige die einfache, in welcher jedes Glied eine Verbindung von 4 At. Basis (Monoxyd) und 4 At. Säure ist. Also

RS = einfach schwefelsaures Salz, RC = einfach kohlensaures ...

RSi = einfach kieselsaures ,,

RP = einfach phosphorsaures,

<sup>4)</sup> Pogg. Ann. CVII, 602.

u. s. w. Ist die Basis ein Sesquioxyd, so enthält das einfache Salz naturlich drei At. Säure, z. B.

RS3; RSi3; RP3.

Die sauren Salze bezeichnen wir durch das Multiplum, die basischen durch den Bruchtheil von Säure, welche sie, bei gleicher Menge Basis mit dem einfachen, enthalten. Z. B.

 $R S^2$  und  $R S^6 = z$  weifach schwefelsaures Salz.

R Si<sup>2</sup> und R Si<sup>6</sup> = zweifach kieselsaures Salz.

R<sup>2</sup>Si<sup>3</sup> und R<sup>2</sup>Si<sup>9</sup> = anderthalbfach kieselsaures Salz.

 $R^2$ Si und  $R^2$ Si<sup>3</sup> = halb kieselsaures Salz.

R<sup>8</sup>P und H P = drittel phosphorsaures Salz.

Niemals aber darf man sich der Bezeichnung »neutrales Salz« für alle Salze einer und derselben Sättigungsstufe bedienen, wie dies nach dem Vorgange von Berzelius vielfach geschehen ist, denn die Reaktion eines Salzes gegen Pflanzenfarben hängt von der Stärke der Säure und der Basis ab, und was nicht neutral reagirt, kann nicht neutral genannt werden.

Sättigungsstufen der Silikate. Dis Kieselsäure zeichnet sich durch eine grössere Zahl von Sättigungsstufen als andere Säuren aus, obwohl deren so viele gewiss nicht in der Wirklichkeit existiren, als man bei einer Durchsicht der Silikatformeln glauben möchte. Zieht man zuvörderst diejenigen Silikate in Betracht, welche keine Doppelsalze sind, d. h. nur eine Basis enthalten, so wie die isomorphen Mischungen derselben, so sind die einfachsten hier vorkommenden Verbindungsverhältnisse folgende:

Sauerstoff

R : Ši

1: 4 = R Si<sup>2</sup>. Zweifach kieselsaure Salze (Quadrisilikate).

4 :  $3 = \hat{R}^2 \hat{S}^{i3}$ . Anderthalbfach kieselsaure Salze (Trisilikate).  $(\hat{R}^2 \hat{S}^{i3})$ 

1 : 2 = R Si. Einfach kieselsaure Salze (Bisilikate).

4 : 4 =  $\hat{R}^2 \hat{S}i$ . Halbkieselsaure Salze (Singulosilikate).  $(\hat{R}^2 \hat{S}i^3)$ 

 $4: \frac{2}{3} = \frac{R^3 \ddot{S}i}{\ddot{\ddot{S}i}}$  Drittel kieselsaure Salze.

Von diesen sind die beiden ersten Sättigungsstufen sehr selten. Das Quadrisilikat findet sich nur im Okenit und im Apophyllit, vielleicht auch im Datolith und Botryolith; das Trisilikat nur im Chlorophäit und im Meerschaum. Um so zahlreicher sind aber die beiden letzten Stufen, die Bi- und Singulosilikate, vertreten.

Ausserdem aber kommen intermediäre Verhältnisse vor, und zwar:

4) Zwischen Bi- und Trisilikaten.

Sauerstoff

R : Ši

1:24 = R<sup>4</sup>Si<sup>8</sup>. Funfviertel-Silikat.

1:21 = R<sup>5</sup>Si<sup>5</sup>. Sechsfunftel-Silikat.

 $4:24 = R^6 Si^7$ . Siebensechstel-Silikat. (?)

2) Zwischen Singulo- und Bisilikaten.

1: 13 = R<sup>4</sup>Si<sup>8</sup>. Dreiviertel-Silikat.

1:  $4\frac{1}{3} = R^3 \ddot{S}i^2$ . Zweidrittel-Silikat. ( $R\ddot{S}i^2$ )

3) Zwischen Singulo- und Drittel-Silikaten.

4:  $\frac{4}{8} = \hat{R}^8 \hat{S}i^2$ . Zweifunftel-Silikat.

(# Si6)

4:  $\frac{3}{4} = \frac{R^8 \ddot{S}i^3}{(\frac{R^8 \ddot{S}i^3}{2})}$  Dreiachtel – Silikat.

Die Verhältnisse 1: 4, so wie 1: 4 und 1: 4 sind zweifelhaft.

Es ist indessen die Annahme dieser Verbindungsverhältnisse als selbstständiger Sättigungsstufen nicht unbedingt nothwendig, denn man kann die Silikate, in welchen sie vorkommen, viel einfacher als Verbindungen eines Bi- und Trisilikats, eines Singulo- und Bisilikats, oder eines Singulo- (Halb-) und Drittel-Silikats betrachten.

Es wird also:

Trisilikat. Bisilikat.

 $\dot{R}^4 \ddot{S}i^5 = \dot{R}^2 \ddot{S}i^8 + 2 \dot{R} \ddot{S}i$ . Talk. Speckstein.

 $\dot{R}^5 \ddot{S}i^6 = \dot{R}^2 \ddot{S}i^3 + 3 \dot{R} \ddot{S}i$ . Spadait. (?)

 $R^6 \ddot{S}i^7 = \dot{R}^2 \ddot{S}i^8 + 4 \dot{R} \ddot{S}i$ . Spadait. (?)

Bisilikat. Singulosilikat.

 $R^4 \ddot{S}i^3 = 2 \dot{R} \ddot{S}i + \dot{R}^2 \ddot{S}i$ . Hydrophit. Gymnit.

 $R^3 \ddot{S}i^2 = R \ddot{S}i + R^2 \ddot{S}i$ . Serpentin.

R Si<sup>2</sup> = RSi<sup>3</sup>+ R<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>. Porzellanthon. Steinmark.

Singulosikat. Drittelsilikat.

 $R^5 \ddot{S}i^6 = R^2 \ddot{S}i^8 + 3 \ddot{R} \ddot{S}i$ . Euklas.

 $\dot{R}^8 \ddot{S}i^3 = \dot{R}^2 \ddot{S}i + 2 \dot{R}^3 \ddot{S}i$ . Chondrodit.

Hiernach bedarf es nur der Annahme von fünf Sättigungsstufen der Kieselsäure, es würde sich selbst empfehlen, nur diejenigen als selbstständig anzusehen, in welchen der Sauerstoff der Säure ein Vielfaches von der Zahl 2 oder ein einfacher Bruchtheil davon ist, also nur die Verhältnisse 4:4, 4:2, 4:4 und 4:4 gelten zu lassen, denn die Trisilikate lassen sich als Verbindungen von Bi- und Quadrisilikaten betrachten:

 $R^2 \ddot{S}i^3 = R\ddot{S}i^2 + R\ddot{S}i$ 

 $\mathbb{R}^2 \ddot{S}i^9 = \mathbb{R} \ddot{S}i^6 + \mathbb{R} \dot{S}i^8.$ 

Die Drittelsilikate aber können als Verbindungen von Halb- und Viertel-Silikaten angesehen werden:

<sup>4)</sup> Oder 2 Ř<sup>2</sup> Ši + Ř<sup>4</sup> Ši.

$$R^{3}Si = R^{2}Si + R^{4}Si$$
  
 $RSi = R^{2}Si^{3} + R^{4}Si^{3}$ 

nur würde diese Vorstellung von den basischsten Gliedern die weniger einfache sein.

Die im Bisherigen erörterten Verhältnisse sind die bei einfachen Silikaten mit Sicherheit bekannten. Nun giebt es aber eine grosse Zahl Doppelsili-kate, d.h. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden, bei denen naturgemäss gleichfalls ein einfaches Sauerstoffverhältniss zwischen den Basen und der Säure herrschen muss. Untersucht man jenes, so findet das Gesetz in der That auch hier seine Bestätigung.

#### Sauerstoff

(R, R) : Si

4 : 4. Petalit.

1 : 3. Orthoklas, Albit, Desmin, Stilbit, Brewsterit.

1: 2. Andesin, Leucit. — Analcim, Laumontit, Herschelit, Phillipsit, Gmelinit, Chabasit (z. Th.).

 1: 1. Anorthit, Granat, Sodalith, Hauyn, Sarkolith, Mejonit, Humboldtilith, Vesuvian, Epidot. — Chlorastrolith Thomsonit, Gismondin.

1: 4. Gehlenit.

Aber auch hier finden sich intermediäre Verhältnisse, nämlich:

#### Sauerstoff

$$\begin{array}{l} \hat{R}, \, \hat{R} : \, \hat{S}i \\ 1 : \, 2\frac{1}{4} = \left\{ \begin{matrix} \hat{R}^4 \, \hat{S}_i^{15} \\ \hat{R}^4 \, \hat{S}_i^{15} \end{matrix} \right. & \text{Harmotom.} \\ 1 : \, 2\frac{1}{4} = \left\{ \begin{matrix} \hat{R}^8 \, \hat{S}_i^{15} \\ \hat{R}^8 \, \hat{S}_i^{12} \end{matrix} \right. & \text{Oligoklas.} - \text{Chabasit } (z. \, \text{Th.}), \, \text{Faujasit.} \\ 1 : \, 4\frac{1}{4} = \left\{ \begin{matrix} \hat{R}^4 \, \hat{S}_i^{13} \\ \hat{R}^4 \, \hat{S}_i^{12} \end{matrix} \right. & \text{Labrador.} - \text{Mesotyp, Scolecit, Mesolith,} \\ \text{Zeagonit, Levyn.} \\ 1 : \, 4\frac{1}{4} = \left\{ \begin{matrix} \hat{R}^8 \, \hat{S}_i^{15} \\ \hat{R}^8 \, \hat{S}_i^{15} \end{matrix} \right. & \text{Barsowit, Cordierit.} - \text{Brevicit, Färölith.} \\ 1 : \, 4\frac{1}{4} = \left\{ \begin{matrix} \hat{R}^8 \, \hat{S}_i^{13} \\ \hat{R}^8 \, \hat{S}_i^{13} \end{matrix} \right. & \text{Prehnit, Groppit.} \\ 1 : \, 4\frac{1}{4} = \left\{ \begin{matrix} \hat{R}^{16} \, \hat{S}_i^{19} \\ \hat{R}^{16} \, \hat{S}_i^{12} \end{matrix} \right. & \text{Nephelin.} - \text{Gismondin } (?). \end{array}$$

Auch noch basischere Verbindungen kommen vor, z. B. 4: { (Euklas?), 4: { (Thuringit), 4: } (Margarit) und 4: { (Chloritoid). Aber es sind vereinzelte und meist noch nicht sicher begründete.

Die Auffassung dieser complicirteren Verhältnisse ist eine mehrfache, und führt nothwendig zu Hypothesen über die Constitution der Doppelsilikate, die im Folgenden zur Sprache kommen soll.

Chemische Constitution der Mineralien, insbesondere der Doppelsilikate.

Wir ziehen hier nur die herrschende dualistische Ansicht in Betracht, da keine andere so überwiegende Vorzüge besitzt, um sie an die Stelle jener setzen zu können.

Es handelt sich daher nur um die Constitution derjenigen Mineralien, die zu den Amphidsalzen (Schwefel- und Sauerstoffsalzen) gehören, die wir uns als Verbindungen von Säure und Basis denken. Unter ihnen werden wir hier ausschliesslich diejenigen Silikate in Betracht ziehen, welche, der herrschenden Ansicht gemäss, als Doppelsalze (Doppelsilikate) gelten, weil die eine ihrer Basen ein Monoxyd, die andere ein Sesquioxyd ist. Freilich sind es meist isomorphe Mischungen solcher Doppelsalze, worauf wir weiter unten zurückkommen, was jedoch auf die Betrachtung ihrer Constitution keinen Einfluss hat.

In diesen Verbindungen stehen die beiden Basen in einem einfachen Atomverhältniss, wie die am besten bekannten Beispiele beweisen. Z. B.:

- R + R in der Gruppe des Feldspaths, im Leucit, in der grossen Masse der Zeolithe (Feldspathhydrate), im Nephelin, in der Sodalithgruppe, im Cordierit etc.
- 3 R + 2R im Mejonit (Wernerit), in der Epidotgruppe, im Chlorastrolith.
- 2R + R im Prehnit.
- 3R + R im Granat, Sarkolith.
- 9R + 2R im Vesuvian.
- 6R + R im Humboldtilith.
- 3R + 4R im Petalit.

Die Constitution der Doppelsilikate kann aus verschiedenen Gesichtspunkten aufgefasst werden.

Beide Glieder des Doppelsilikats stehen auf gleicher Sättigungsstufe. Dies ist wohl die einfachste und für gewisse Singulosilikate sogar die einzig wahrscheinliche Ansicht. Denn Verbindungen wie

R<sup>6</sup> R<sup>4</sup> Si<sup>9</sup> (Mejonit, Wernerit, Epidotreihe), und

R12 R2 Si9 (Humboldtilith)

lassen sich schwerlich anders denn als Verbindungen zweier Singulosilikate denken,

 $3 R^2 Si + 2 R^2 Si^3$  und  $6 R^2 Si + R^2 Si^3$ .

Andere Singulosilikate hingegen, gleichwie die Bi- und Trisilikate, beide mit dem Verhältniss der Basen = R: R = 1:1, lassen noch eine andere, bisweilen selbst einfachere Deutung zu, wenn man voraussetzt, dass die beiden Glieder der Verbindung ungleiche Sättigungsstufen seien.

## Singulosilikate.

Einfacher wird die Constitution im zweiten Falle eigentlich nur in I und V, so dass man im Allgemeinen bei der Aufstellung von Formeln zur Annahme ungleicher Sättigungsstufen nicht genöthigt ist.

Es giebt aber ausserdem eine nicht unbedeutende Zahl von Doppelsilikaten, welche weder Singulo- noch Bi- noch Trisilikate sind, sondern intermediäre Verbindungsverhältnisse aufweisen, und deren schon oben (S. XL) gedacht wurde. Fasst man dieselben ebenfalls als Verbindungen auf, deren beide Glieder auf gleicher Sättigungsstufe stehen, so muss man sie als Verbindungen eines Doppelsalzes von Bisilikaten und eines solchen von Trisilikaten, oder als Verbindungen eines Doppelsalzes von Bisilikaten und eines solchen von Singulosilikaten betrachten. Z. B.:

Sauerstoff von

R, 
$$\mathbb{R}$$
: Si

I.  $4:2\frac{1}{2}\begin{cases} \mathbb{R}^4 \text{ Si}^5 = \mathbb{R}^2 \text{Si}^3 + 2\mathbb{R} \text{Si} & \mathbb{R} \text{Si}^2 + 3\mathbb{R} \text{Si} \\ \mathbb{R}^4 \text{ Si}^{15} = \mathbb{R}^2 \text{Si}^9 + 2\mathbb{R} \text{Si}^3 & \text{oder } \mathbb{R} \text{Si}^6 + 3\mathbb{R} \text{Si}^3 \\ \mathbb{R}^8 \text{ Si}^9 = \mathbb{R}^2 \text{Si}^3 + 6\mathbb{R} \text{ Si} \\ \mathbb{R}^8 \text{ Si}^{27} = \mathbb{R}^2 \text{Si}^9 + 6\mathbb{R} \text{ Si}^3 \\ \mathbb{R}^4 \text{ Si}^3 = 2\mathbb{R} \text{ Si} + \mathbb{R}^2 \text{Si} \\ \mathbb{R}^4 \text{ Si}^9 = 2\mathbb{R} \text{ Si}^8 + \mathbb{R}^2 \text{Si}^3 \\ \mathbb{R}^4 \text{ Si}^9 = 2\mathbb{R} \text{ Si}^8 + \mathbb{R}^2 \text{Si}^3$ 

<sup>4)</sup> Verhältniss des Sauerstoffs.

IV. 4: 
$$4 \pm \begin{cases} R^8 \text{ Si}^8 = 2 \text{ R Si} + 3 \text{ R}^2 \text{ Si}^8 \\ R^8 \text{ Si}^{15} = 2 \text{ R Si}^3 + 3 \text{ R}^2 \text{ Si}^3 \end{cases}$$

V. 4:  $4 \pm \begin{cases} R^5 \text{ Si}^3 = R \text{ Si} + 2 \text{ R}^2 \text{ Si}^3 \\ R^5 \text{ Si}^9 = R \text{ Si}^3 + 2 \text{ R}^2 \text{ Si}^3 \end{cases}$ 

VI. 4:  $4 \pm \begin{cases} R^{16} \text{ Si}^9 = 2 \text{ R Si} + 7 \text{ R}^2 \text{ Si}^3 \\ R^{16} \text{ Si}^{17} = 2 \text{ R Si}^3 + 7 \text{ R}^2 \text{ Si}^3 \end{cases}$ 

Die relative Menge der beiden gleichartigen Doppelsilikate hängt natürlich von dem Verhältniss der beiden Basen ab, welches fast ohne Ausnahme das einfachste, 4 At. gegen 4 At. ist.

Die Constitution solcher Verbindungen, durch Formeln ausgedrückt, erscheint dann allerdings minder einfach. Man hat bisher bei ihnen, um kurze Formeln zu erhalten, auf die Gleichheit der Sättigungsstusen niemals geachtet, sondern die Kieselsäure willkürlich unter die Basen vertheilt, und höchstens darauf gesehen, dass das Silikat des Monoxyds keine höhere Sättigungsstuse als das 'des Sesquioxyds bildete. Bei einer solchen willkürlichen Vertheilung der Säure können oft mehre Formeln gleichzeitig gebildet werden, in denen die beiden Glieder mitunter äusserst weit von einander liegende Sättigungsstusen darstellen. Wir stellen hier die beiden Arten der Formeln einander gegenüber.

(Cordierit. Barsowit. Brevicit. Färölith).

2 R Si + #2 Si8

(1:2) (1:4)

 $2 (R \ddot{S}i + \ddot{R} \ddot{S}i^3)$ 

 $+ 3 (R^2 Si + R^2 Si^8)$ 

Der grosse Unterschied beider Betrachtungsweisen leuchtet ein. Der Oligoklas ist nach der ersten eine Verbindung von Kalk (Natron) – Thonerde – Trisilikat mit Kalk (Natron) – Thonerde – Bisilikat; nach der zweiten eine Verbindung von Kalk (Natron) – Trisilikat mit Thonerde – Bisilikat. Wir haben zwar bei der hypothetischen Natur des Gegenstandes im vorliegenden Werke die kürzeren Formeln allein angegeben, weil sie die faktische Zusammensetzung am schnellsten wiedergeben, sind aber der Meinung, dass Formeln, welche die Constitution chemischer Verbindungen darstellen sollen, nicht nothwendig auch die kürzesten zu sein brauchen. Für Diejenigen freilich, welche überhaupt jede die Constitution betreffende Speculation für unstatthaft halten, ist die Aneinanderreihung der Atome (Aeq.) der Bestandtheile genügend.

#### Funktion des Wassers in Mineralien.

Bekanntlich verbindet sich das Wasser in festen Verhältnissen mit einigen Elementen (Chlor, Brom), mit vielen Oxyden, sowohl Säuren als auch Basen, mit vielen Haloid- und Amphidsalzen. Solche Verbindungen heissen ganz allgemein Hydrate. Die Stärke der Verbindung ist bei den Hydraten ungemein verschieden, denn während manche in der Hitze unzersetzbar sind (Hydrate von Schwefelsäure, Salpetersäure, von Kali und Natron, d. h. von den stärksten Säuren und Basen) geben die meisten durch den Einfluss der Wärme das Wasser ab, ja viele wasserreiche Salzhydrate verlieren schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht einen Theil desselben. Da ein grosser Theil der Mineralien auf nassem Wege entstanden ist, so sind die Hydrate unter ihnen zahlreich vertreten.

Aus den Untersuchungen Graham's über die phosphorsauren Salze ist die Hypothese hervorgegangen, dass Säuren und Sauerstoffsalze oft eine gewisse Menge Wasser als Vertreter von Basis enthalten, und man hat dafür die Bezeichnung basisches Wasser erfunden.

<sup>4)</sup> Oder  $\left\{ \begin{array}{l} (4 \, \dot{R} \, \ddot{S}i \, + \, \ddot{R}^2 \, \ddot{S}i^3) \\ + \, (2 \, \dot{R}^2 \, \ddot{S}i \, + \, \ddot{R}^2 \, \ddot{S}i^3) \end{array} \right\}$ 

<sup>2)</sup> Ware im Nephelin der Sauerstoff der Basen und der Säure statt 8:9 = 7:8, so würden beide Doppelsilikate in dem Verhältniss von 4:3 At. stehen.

Diese Ansicht wurde begrundet sein, wenn das Wasser in jenen Verbindungen wirklich ein Ersatz für die fehlende Basis wäre, wenn das Wasser die sauren Eigenschaften der Säuren ebenso ganz oder theilweise aufhöbe, als dies durch Basen geschieht, und wenn zwei Verbindungen, deren eine wasserfrei ist, während die andere 4 At. Basis weniger, dafür aber 4 At. Wasser enthält, gleiche Krystallform hätten, d. h. isomorph wären. Denn nur in diesem Sinne kann von einer Vertretung des einen Körpers durch den anderen die Rede sein. Allein das Wasser hat nicht im geringsten die Fähigkeit, die Rolle einer Basis zu spielen, weder im Schweselsäurehydrat noch in den beiden Phosphaten des Natrons ( $\dot{N}a^2 + \dot{H}$ )  $\dot{P}$  und ( $\dot{N}a + 2\dot{H}$ )  $\dot{P}$ , von denen jenes sauer, dieses alkalisch reagirt. Das Wasser kann nicht dem Begriff Basis entsprechen, welcher den Gegensatz Säure bedingt; auch ist es kein amphoteres Oxyd nach Art schwacher Basen oder Säuren, weil es weder im Schwefelsäurehydrat die sättigende Kraft der Säure für Basen, noch im Kalihydrat die sättigende Kraft des Kalis für Säuren im geringsten vermindert, wenn es auch in einem elektrochemischen Gegensatz zu dem mit ihm verbundenen Körper steht. Allerdings kann das Wasser schwache Affinitäten bis zu einem gewissen Grade überwinden, wenn es durch seine Masse unterstützt wird, und ein flüchtiger oder unlöslicher Körper abgeschieden werden können; dann wirkt es durch Hydratbildung (Zersetzung von Magnesiacarbonat durch Wasser, von Metallsalzen bei der Fällung basischer Salze). Dies ist eine Zersetzung, die den Affinitätsgesetzen gemäss ist.

Der entscheidendste Beweis für die basische Natur des Wassers würde die Isomorphie von Verbindungen sein, wie sie oben angedeutet wurden. Allein eine solche Isomorphie ist noch niemals beobachtet worden 1), und in den wenigen Fällen, wo man sie gefunden zu haben glaubte, hat sich eine krystallisirte wasserfreie Verbindung durch den zersetzenden Einfluss des Wassers und der Kohlensäure mit Beibehaltung ihrer Form in ein an Basis ärmeres Hydrat verwandelt (Olivin in Serpentin) 2).

Auch in den Hydrosilikaten hat man basisches Wasser angenommen, und dasselbe von dem Krystallwasser unterschieden. Bödecker hat noch neuerlich<sup>8</sup>) diese Ansicht zu vertheidigen gesucht, und ihr die Hypothese beigesellt, dass ein Singulosilikat niemals basisches Wasser enthalte, dass man aber in einem wasserhaltigen Bi- oder Trisilikat solches annehmen könne.

Bödecker erinnert an die bekannte Erfahrung, dass manche Hydrositikate, die durch Säuren zersetzt werden, nach vorgängigem Entwässern sehr viel von dieser Eigenschaft verlieren. Er führt an, dass dies insbesondere bei

<sup>4)</sup> Die gegentheilige Behauptung Hermann's in Betreff der Phosphate und Arseniate (J. f. pr. Chem. LXXIV, 304) ist durchaus unrichtig. Die Axenverhältnisse des Chrysoberylls und der Hydrate R H lassen sich allerdings vergleichen, aber dies gilt auch vom Olivin, vielleicht auch vom Pikrosmin und Bittersalz.

<sup>2)</sup> S. weiterhin: Polymere Isomorphie.

<sup>3)</sup> Die Zusammensetzung der natürlichen Silikate. S. 8.

den höheren Sättigungsstufen der Kieselsäure eintrete, nicht aber bei den Singulosilikaten. Er glaubt nicht, dass die Entziehung von Krystallwasser eine solche Veränderung bewirken könne, und stellt sich vor, dass das ausgetriebene Wasser, zum Theil wenigstens, als Basis in dem Silikat vorhanden war, welches nach dem Erhitzen ein saureres und daher schwerer zersetzbares geworden sei-

Es ist jedoch nicht gegründet, dass alle Hydrosilikate, welche minder basisch als Singulosilikate sind, nach dem Erhitzen sich durch Säuren schwer zersetzen lassen. Denn der Prehnit (Sauerstoff der Basen und der Säure = 5:6), der an und für sich schwer zersetzbar ist, gelatinirt nach dem Glühen, und der Mesotyp (Sauerstoff = 2:3) wird vor und nach dem Glühen mit gleicher Leichtigkeit zersetzt. Wie durch die Entziehung von Krystallwasser die Einwirkung von Lösungsmitteln verlangsamt wird, zeigt das Verhalten des gebrannten Alauns, Borax und anderer Salze gegen Wasser.

Viel Gewicht hat man darauf gelegt, dass oft ein Theil des Wassers erst in viel höherer Temperatur entweicht als das übrige, und demzufolge jenes als basisches Wasser bezeichnet. Allein die ungleiche Affinität verschiedener Wasseratome zu einem Körper findet ihre Analogie in der des Sauerstoffs oder Schwefels zu Metallen; die Thatsachen beweisen nur, dass die Verbindung eines Körpers mit 4 At. Sauerstoff, Schwefel oder Wasser eine festere ist, als die mit 2 oder n Atomen solcher Körper. Das Verhalten der Zeolithe widerspricht auch in dieser Beziehung den Voraussetzungen Bödecker's ganz entschieden. Denn die Versuche von Damour¹) zeigen, dass manche Zeolithe das durch Erhitzen verlorene Wasser aus der Luft fast ganz wieder aufnehmen, was doch schwerlich erfolgen würde, wenn sie Wasser als Basis enthielten.

Verbindungen von Silikaten mit Hydraten. Die Constitution gewisser Hydrosilikate von Monoxyden, namentlich von Magnesia (Eisenoxydul), Zinkoxyd und Kupferoxyd hat man oft so aufgefasst, dass man sich dieselben als Verbindungen eines Silikats mit einem Hydrat der Basis denkt. Also z. B.

Serpentin = 
$$\dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + 2aq = 2\dot{M}g\ddot{S}i + \dot{M}g\dot{H}^2$$
  
Hydrophit =  $\dot{M}g^4\ddot{S}i^3 + 4aq = 3\dot{M}g\ddot{S}i + \dot{M}g\dot{H}^4$   
Gymnit =  $\dot{M}g^4\ddot{S}i^3 + 6aq = 3\dot{M}g\ddot{S}i + \dot{M}g\dot{H}^6$ 

Es sind dies mithin solche, die wir als Verbindungen von Singulo- und Bisilikaten aufgefasst haben, bei denen nun das Silikat stets Bisilikat ist, wie es wasserfrei als Enstatit, wasserhaltig als Monradit, Pikrosmin, Pikrophyll und Aphrodit vorkommt. Auch die Glieder der Chloritgruppe, deren Zusammenstetzung noch zweiselhaft ist, sind in gleicher Art gedeutet worden.

Es ist an und für sich schon eine Inconsequenz, solchen wasserhaltigen Silikaten, deren Hauptglieder Speckstein, Talk und Serpentin sind, und deren Bildung sicher eine ganz ähnliche ist, eine zweifach verschiedene Constitution zuschreiben zu wollen. Viele von ihnen, namentlich der Serpentin, enthalten Eisenoxydul, d. h. es sind isomorphe Mischungen einer Magnesia- und einer

<sup>4)</sup> Compt. rend. XLIV, 975.

Eisenoxydulverbindung. Denken wir sie uns als aus Silikaten und Hydraten bestehend, so müssen wir gleichzeitig Magnesiahydrat und Eisenoxydulhydrat darin annehmen. Nun ist Magnesiahydrat schon eine Verbindung, welche leicht Kohlensäure anzieht und die bei der Bildung jener Silikate mittelst kohlensäurehaltiger Gewässer gewiss zu Carbonat geworden wäre, Eisenoxydulhydrat kann aber überhaupt nicht entstanden sein, da es nur bei Ausschluss von Sauerstoff existirt. Die geringen Mengen Kohlensäure, welche Serpentin u. s. w. zuweilen enthalten, möchten eher beweisen, dass die Gewässer, welche auch auf diese Verbindungen später einwirkten, einen kleinen Theil des festeren Silikats zersetzt haben.

Ferner ist man gezwungen, Magnesiahydrate von sehr verschiedenem und überhaupt einem viel höheren Wassergehalt anzunehmen, als das selten vorkommende und oft kohlensäurehaltige Hydrat, der Brucit, ja mehr als das künstlich dargestellte enthalten. Will man dieser Schwierigkeit dadurch entgehen, dass man das Silikat gleichfalls als wasserhaltig betrachtet, und obige Formeln

$$(2 \dot{M} g \ddot{S} i + aq) + \dot{M} g \ddot{H}$$
  
 $3 (\dot{M} g \ddot{S} i + aq) + \dot{M} g \dot{H}$   
 $3 (\dot{M} g \ddot{S} i + 5 aq) + \dot{M} g \dot{H}$ 

schreibt, so ist dies rein willkurlich.

Auch bei den wasserhaltigen basischen Carbonaten, Phosphaten und Arseniaten ist die Annahme von Hydraten sehr gewöhnlich. · Z. B.

```
\dot{M}g^4 \ddot{C}^8 + 4aq = 3(\dot{M}g\ddot{C} + aq) + \dot{M}g\dot{H}
Hydromagnesit =
                       = (\hat{C}a, \hat{M}g)^3\hat{C}^2 + aq = 2 \hat{C}a\hat{C} + \hat{M}g\hat{H}
Predazzit
                       = (\mathring{C}a, \mathring{M}g)^2 \mathring{C} + aq = \mathring{C}a \mathring{C} + \mathring{M}g \mathring{H}
Pencatit
                                   Ni^8 \ddot{C} + 6aq = (Ni \ddot{C} + 4aq) + 2Ni \ddot{H}
Nickelsmaragd =
                                   Zn^3C + 2aq =
                                                                 \dot{Z}n\ddot{C} + 2\dot{Z}n\dot{H}
Zinkblüthe
                                   Cu^8\ddot{C}^2 + aq = 2\dot{C}u\dot{C} + \dot{C}u\dot{H}
Kupferlasur
                                   Cu^2C + aq =
                                                                Cu C + Cu H
Malachit
                       =
```

Betrachtet man diese Carbonate lediglich als basische Salze, so wären

```
R^4 C^3 = Dreiviertel - Carbonat
R^2 C^2 = Zweidrittel - ,,
R^2 C = Halb - ,,
R^2 C = Drittel - ...
```

Die wasserfreien Carbonate sind stets einfache = RC.

Unter den wasserhaltigen Phosphaten und Arseniaten von Monoxyden dürfen folgende Sättigungsstufen als zuverlässig angesehen werden:

```
Haidingerit = \overset{\cdot}{Ca^3}\overset{\cdot}{As} + 3 aq

Pharmakolith = \overset{\cdot}{Ca^2}\overset{\cdot}{As} + 6 aq

Nickel (Kobalt)-bluthe = \overset{\cdot}{R^3}\overset{\cdot}{As} + 8 aq

Vivianit = \overset{\cdot}{Fe^3}\overset{\cdot}{P} + 8 aq

Trichalcit = \overset{\cdot}{Cu^3}\overset{\cdot}{As} + 5 aq

Olivenit } = \overset{\cdot}{Cu^4}\overset{\cdot}{R} + aq = \overset{\cdot}{Cu^3}\overset{\cdot}{R} + \overset{\cdot}{Cu}\overset{\cdot}{H}
```

Die wasserfreien Arseniate von Monoxyden sind R<sup>8</sup> As und R<sup>8</sup> As; die wasser-freien Phosphate R<sup>8</sup> P, vielleicht auch R<sup>4</sup> P.

Man betrachtet gewöhnlich alle wasserhaltigen Carbonate, welche gegen 4 At. Säure mehr als 4 At. Basis, und alle Phosphate und Arseniate, die mehr als 3 At. Basis enthalten, als Verbindungen von R C und von R R mit Hydraten. Man ist dann, wenn man in letzteren durchgängig 4 At. Wasser annimmt, gezwungen, das mit ihm verbundene Salz bald als ein wasserfreies, bald selbst als ein Hydrat, zu betrachten, was sehr willkürlich erscheint. Die Untersuchung analoger künstlicher Verbindungen, insbesondere der Carbonate durch H. R os e, spricht allerdings vielfach zu Gunsten einer Constitution, die wir für Silikate nicht zugeben mögen, und für welche eine besondere Nothwendigkeit nicht vorhanden ist, besonders da es unbezweifelt wasserfreie Phosphate und Arseniate giebt, welche basischer als R R sind.

Zuweilen hat man in wasserhaltigen Silikaten die Gegenwart von Kieselsäurehydrat angenommen. Ein solches Hydrat ist für sich nicht bekannt, wir möchten auch nicht glauben, dass bei der Bildung von Silikaten ein Theil der Säure sich nicht mit der vorhandenen Basis verbunden habe.

Mehrere Silikate, welche man lange für wasserfrei hielt, haben bei genauerer Prüfung einen Gehalt an Wasser ergeben, welchen sie meist erst in starker Glühhitze verlieren <sup>1</sup>). Hierher gehören: Euklas, Vesuvian und Epidot.

Damour untersuchte Euklas, welcher 6 p. C. Wasser enthielt, das erst in sehr starker Glühhitze entwich; Berzelius's und Mallet's Analysen lassen die Annahme nicht zu, dass der Wassergehalt dabei übersehen sei. Auch ist das Sauerstoffverhältniss der beiden Erden zur Kieselsäure bei Jenem = 5:4, bei Diesen = 4:3. Es ist also die Frage: Giebt es wasserfreien und wasserhaltigen Euklas? Ist letzterer vielleicht aus jenem entstanden, wie Malakon aus Zirkon?

Viel geringer ist der Wassergehalt im Vesuvian (1,5-3 p.C.) und im Epidot (Zoisit = 2-3,6 p.C., Pistacit = 2-2,4 p.C., Manganepidot = 2,7 p.C.). Zuweilen ist er aber noch weit kleiner, wie z.B. im Vesuvian vom Wilui, der höchstens 0,8 p.C. Wasser enthält. Nach eigener Erfahrung sind solche Abänderungen die wasserreichsten, welche weicher, matter und häufig

<sup>4)</sup> Hermann nennt das Wasser in solchem Fall accessorisches Wasser.

von glimmer- oder chloritähnlichen Blättchen begleitet sind, die also eine Veränderung erlitten haben. Selbst im Innern eines durchsichtigen Veseviankrystalls von Ala babe ich solche Beimengungen beobachtet, welche man aber in den wenigsten Fällen absondern kann. Der Umstand, dass gerade der an Eisen-oxydul reichste Vesuvian zugleich der wasserärmste ist (s. Vesuvian), so wie überhaupt die veränderliche Menge des Wassers, welches selten in einfachem Verhältniss zu den übrigen Bestandtheilen steht, machen sein ursprüngliches Vorhandensein sehr unwahrscheinlich. Eher darf man glauben, dass solche Mineralien durch den Einfluss des Wassers einem Theil ihrer Masse nach angefangen haben, sich in Hydrate zu verwandeln, ohne dass dieser Prozess zur Vollendung gelangt sei<sup>1</sup>).

Auch in Feldspathgesteinen (Bimstein, Perlstein, Pechstein) scheint bisweilen eine Hydratbildung erfolgt zu sein, und unter den Glimmern giebt es wasserfreie und wasserhaltige, für welche man gleichfalls eine sekundäre Entstehung annehmen darf.

## Heteromorphie.

Während früher der Satz feststand, dass ein und derselbe Körper nur eine bestimmte Krystallform habe, ist jetzt durch zahlreiche Erfahrungen bewiesen, dass auch zwei oder selbst drei verschiedene, von einander nicht ableitbare Formen, d. h. Dim orphie und Trimorphie existiren, und zwar sowohl bei einfachen Körpern wie bei Verbindungen. Die bekannteren Fälle sind:

Kohlenstoff	Regulär (Diamant)	Zwei- u. eingliedrig (Graphit)
Schwefel	Zweigliedrig	)) ))
Palladium	Regulär	Sechsgliedrig
Zink	"	"
Arsenige Säure Antimonige Säure	,,	Zweigliedrig
Zinnsäure	Viergliedrig	,,
Titansäure	(Anatas) (Rutil)	,, (Brookit)
Silbersulfuret	Regulär (Silberglanz)	(Akanthit)
Kupfersulfuret	,,	, , (Kupferglanz)
Eisenbisulfuret	,, (Schwefelkies)	,, (Speerkies)
Quecksilberjodid	Viergliedrig	,,
Schwefels. Kali	Zweigliedrig	Sechsgliedrig
Schwefels. Nickeloxyd (mit 6 At. Wasser)	Viergliedrig	Zwei- u. eingliedrig

<sup>4)</sup> Vgl. S. XXVII.

Rammelsberg's Mineralchemie.

Salpeters. Kali Zweigliedrig Kohlens. Kalk ,,
Oxals. Ghromoxyd – Natron Regulär

Sechagliedrig

Zwei- u. eingliedrig.

Allein dies sind nicht alle bekannten Fälle, da unter den künstlichen und natürlichen Verbindungen isomorphe Mischungen sich finden, welche die Heteromorphie der Grundverbindungen darthun. Z. B.

RS (R = Ag, Pb, Zn Ag, Co? Ni, Cd, 1)  R Cl (Br, J)  Regulär.  Viergliedrig.  Hg J  Pb Cl  RS (R = K, Na, Ca)  Zweigliedrig.  Zweigliedrig.  (Glauberit)  Zweigliedrig.  (KS)	Hg) rig.
Hg J Pb Cl  R S Zweigliedrig. Zwei- u. eingliedrig. Sechsglied (K S)	
(R = K, Na, Ca) (Glauberit) $(KS)$	lrig.
DC . To Tominialishin 7-mai mainalishin	
RS + 7 aq Zweigliedrig. Zwei- u. eingliedrig. (R = Mg, Zn, Ni, Co, Mn, Fe, Cu)	
PbS+3PbC Zweigliedrig. Sechsgliedrig. (Susannit)	
RW Viergliedrig. Zwei- u. eingliedrig. (Wolfram)	٠
RC Zweigliedrig. Zwei- u. eingliedrig. Sechsglied (R = Ba, Sr, Ca, Mg, Pb, Fe, Mn, Zn) (Plumbocalcit)	lrig_
$\dot{R}$ $\dot{T}i$ Regulär. Sechsgliedrig. $(R = Ca, Fe)$ (Perowskit) ([ $\dot{F}e, \dot{M}g$ ] $\dot{T}i$ )	
R <sup>2</sup> Si Zweigliedrig. Sechsgliedrig. (Olivingruppe) (Phenakit, Willemit)	
(R = Ca, Mg, Fe, Mn, Zn, Be) Äl Ši Zweigliedrig. Eingliedrig.	
Al Si Zweigliedrig. Eingliedrig. (Andalusit) (Cyanit)	
R Äl Ši <sup>2</sup> Regulär. Eingliedrig. (R = Na, Ca) (Sodalithgruppe) (Anorthit)	
RÄl Ši <sup>4</sup> ·Regulär. Eingliedrig. (Andesin, Hyalophan)	
(R = K, Na, Ba, Ca)	
R*#Si* Regulär. Viergliedrig. Zwei u. eingliedrig. (Granat) (Sarkolith) (Orthit)	iedrig.
(R = K, Na, Ca, Mg, Ce, Y, Al, Fe, Mn, Cr) R <sup>6</sup> K <sup>4</sup> Si <sup>9</sup> Viergliedrig. Zwei- u. eingliedrig.	
(Mejonit) (Epidotreihe)  (R = Na, Ca, Mg, Al, Fe, Mn)	
R <sup>18</sup> R <sup>4</sup> Si <sup>18</sup> Viergliedrig. Zweigliedrig.	
(Vesuvian) (Lievrit?)	
RÄI Ši <sup>6</sup> + 5 aq Zweigliedrig. Zwei- u. eingliedrig. (Stilbit)	

Unstreitig ist aber die Heteromorphie viel mehr verbreitet, und die erweiterte Kenntniss natürlicher und künstlicher Verbindungen wird sicher noch viele neue Fälle kennen lehren. Wie häufig findet man Körper von analoger Constitution, die man für isomorph halten sollte, dennoch in unvereinbaren Formen? Der Grund darf in der Heteromorphie solcher Körper gesucht werden.

Wenn es aber eine Eigenschaft mancher Körper, einfacher wie zusammengesetzter, ist, in zwei oder mehreren Formen zu krystallisiren, die wegen ungleicher Symmetriegesetze und irrationaler Axenverhältnisse krystallonomisch
verschieden sind, so könnte man die Frage aufwerfen, ob die Heteromorphie
nicht allen festen Körpern eigen sei? In der That hat A. Nordenskiöld
neuerlich aus einer Zusammenstellung der Körper nach ihren Krystallformen
den Schluss gezogen, dass chemische Verbindungen von bestimmter stöchiometrischer Natur in jedem System krystallisiren
können<sup>1</sup>).

# Isomorphie (Homoomorphie).

Wenn es wahr ist, dass Krystallform und chemische Natur eines Körpers Form und Inhalt repräsentiren, so müssen beide an einander gebunden sein, eine innere Abhängigkeit zeigen, und wenn es dereinst gelingen wird, die Gesetze dieses Zusammenhanges zu entdecken, so wird die Form aus der Zusammensetzung, gleichwie diese aus jener, sich im Voraus berechnen lassen, und es werden auch die übrigen Eigenschaften des Körpers in ihren nothwendigen Beziehungen zu einander und zu den geometrischen und chemischen klar vor Augen liegen.

Sind wir nun zur Zeit noch weit entfernt von diesem Ziele, so ist es doch die Aufgabe, die Anfänge weiter zu verfolgen, welche in der Erkenntniss, dass ein solcher Zusammenhang überhaupt vorhanden ist, bisher gemacht worden sind. Es ist Mitscherlich's wichtige Entdeckung der Isomorphie, deren Verfolgung durch Beobachtung und Spekulation als Nothwendigkeit erscheint.

Zwei oder mehre Körper, welche chemisch verschieden sind, können gleiche Krystallform haben.

Was heisst aber: gleiche Krystallform? In der engeren oder weiteren Fassung dieses Begriffes, worin die Ansichten sehr abweichen, liegt die geringere oder grössere Ausdehnung dessen, was man als isomorph betrachtet. Darin allein stimmen Alle überein, dass eine wirkliche Gleichheit der Formen nicht vorausgesetzt werde, dass Unterschiede in den Kantenwinkeln zwischen gleichwerthigen Flächen selbst von einigen Graden vorkommen, die zur Folge haben, dass die Axenverhältnisse nicht genau, sondern nur annähernd dieselben sind. Dieses Zugeständniss ist schon deswegen nöthig, weil bei dem

<sup>4)</sup> Bidrag till läran om den Kristallografiska Isomorfin och Dimorfin. Till K. Vet. Akad. inlemnad den 4. Mars 4858.

nämlichen Körper nicht blos in Folge störender Einstusse während der Krystallbildung Abweichungen sich finden, sondern auch weil die Temperatur einen Einsluss ausübt, der sich äusserlich in Winkelveränderungen zeigt.

Abgesehen hiervon sind die Ansichten über den Begriff von Isomorphie im Wesentlichen zweifach verschieden:

Die Einen betrachten als gleich krystallisirt oder als isomorph nur solche Körper, deren Form und Struktur wirklich übereinstimmen, d. h. deren Axenverhältniss und Spaltbarkeit dieselben sind, wie dies bekanntlich vielseh vorkommt.

Andere dagegen fassen den Begriff weiter, indem sie Krystalle isomorph nennen, deren Axen in rationalen und einfachen Verhältnissen stehen, so dass die beobachteten Flächen bei ihnen verschieden sein können, diejenigen des einen Krystalls aber bei dem anderen krystallonomisch möglich sind. Auf Uebereinstimmung der Spaltbarkeit legen sie kein Gewicht, weil sie der Meinung sind, dass Krystallflächen nicht blos als äussere Begrenzungselemente, sondern auch im Innern existiren, und lediglich die unvollkommenen Hülfsmittel Ursache sind, dass meist nur einige von ihnen als Spaltungsflächen sich auffinden lassen, wozu die Erfahrung kommt, dass in manchen Abänderungen desselben Körpers bald diese, bald jene Spaltungsrichtung vollkommener ist.

Wenn wir dieser weiteren Auffassung des Begriffes: gleiche Krystallform das Wort reden, so verkennen wir durchaus nicht die Schwierigkeit seiner Ausdehnung. Denn wir wissen sehr wohl, dass die Festsetzung dessen,
was einfache Axenverhältnisse heisst, einen gewissen Spielraum lässt, und
dass eine zu weit getriebene Vergleichung derselben, bei welcher z. B. möglicherweise alle viergliedrigen oder alle sechsgliedrigen Formen unter sich in
Beziehung stehen könnten, offenbare Willkur sein wurde. Gewiss giebt es
Körper, deren Formen zufällige Aehnlichkeit haben; diese von wirklich isomorphen abzusondern, muss die Aufgabe sein.

Es ist die Frage aufgeworfen worden, ob Formen aus zweien oder mehren verschiedenen Krystallsystemen isomorph sein können, und von Einigen, wie z. B. von Laurent bejaht worden. Danach können insbesondere sechsgliedige Krystalle mit zweigliedrigen und regulären zusammenfallen. Unsere Krystallsysteme sind künstliche Gruppen, aus den Symmetrieverhältnissen der Krystalle abgeleitet, d. h. aus der Uebereinstimmung dessen, was geometrisch und physikalisch gleich und verschieden ist. Durch die Annahme von Linien (Axen) als Richtungen, in welchen die Molekularkräfte gleichartig wirkten, erhalten sie einen bestimmten Ausdruck, während die Formen selbst in allen dieselben sind. Deswegen giebt es auch keine Uebergänge aus einem System in das andere; ein Würfel wird nie als ein Rhomboeder betrachtet werden dürfen, denn in jenem sind alle Begrenzungselemente gleichwerthig, der Lichtstrahl erleidet in ihm eine einfache Brechung; in diesem tritt die Differenz einer Richtung (Eckenaxe, rhomboedrische Axe) als Hauptaxe gegen die übrigen hervor, hier-

mit zugleich die Differenz des Oben und Unten gegen die Seiten; in ihm ist jene eminente Richtung zugleich die einzige, in welcher der Lichtstrahl ungebrochen durch den Krystall geht, während er in allen übrigen in zwei Strablen gespalten wird. Und ähnlich ist es beim Vergleich eines sechsseitigen Prismes des sechsgliedrigen Systems mit einem rhombischen von 120°, wenn desselbe durch Abstumpfung der scharfen Kanten zu einem sechsseitigen wird. Es ist deshalb zwar von Interesse, wenn sich nachweisen lässt, wie dies neuerlich u. A. von A. Nordenskiöld geschehen ist1), dass Winkelgrössen und Axenverhältnisse nahe übereinstimmen bei gewissen zweigliedrigen und sechsgliedrigen Krystallen, wie bei den beiden Formen des schwefelsauren Kalis, beim Kali- und Natronsalpeter, beim Aragonit und Kalkspath, d. h. bei dimorphen oder chemisch analogen Körpern, wenn man die sechsgliedrige Form als eine zweigliedrige Combination auffasst, oder wenn man die zweigliedrigen Formen sich als gewisse Zwillinge denkt, wodurch sie dann gleichsam zu sechsgliedrigen werden. Allein die so herbeigeführte Uebereinstimmung oder Aehnlichkeit ist lediglich eine mathematische, nicht eine physikalische.

Dennoch giebt es einzelne Fälle, in welchen Körper, welche in verschiedenen Systemen krystallisiren, für isomorph erklärt werden müssen. Dies findet aber, so weit die Erfahrung reicht, nur in den beiden grossen Gruppen des Augits und des Feldspaths statt, d. h. bei dem zwei- und eingliedrigen und dem eingliedrigen System. Der Rhodonit und Pajsbergit, so wie der Babingtonit stehen dem eigentlichen Augit ausserordentlich nahe, obwohl die Richtungen, welche bei letzterem rechtwinklig sind, bei ihnen um 2—3° davon differiren. Der Orthoklas ist das einzige Glied der Feldspathgruppe, welches man dem zwei- und eingliedrigen System zuzählt; die beiden Flächen seines vertikalen Prismas zeigen indessen schon in geringem Grade jene physikalische Differenz, welche sie bei den eingliedrigen Feldspathen so entschieden wahrnehmen lassen. Solche vereinzelte Fälle erfordern natürlich eine besondere Beurtheilung.

Die Fundamentalerfahrungen, aus denen die Kenntniss der Isomorphie hervorging, wurden an Verbindungen gemacht, denen aus anderweitigen Gründen eine analoge Zusammensetzung zugeschrieben wird. Da aber das, was wir die chemische Constitution einer Verbindung nennen, d. h. die Gruppirung der Elementaratome, in das Gebiet der Hypothesen fällt, so muss man richtiger nur sagen, dass Gleichheit der Krystallform bei Körpern gefunden wurde, die eine relativ gleiche Anzahl von Elementaratomen enthalten, also stöchiometrisch gleich sind, wobei auch noch zu erwägen ist, dass die Grösse des Atoms (Aequivalents) oft selbst das Produkt einer bestimmten Annahme ist, und sein Werth möglicherweise halb oder doppelt so gross sein könnte. Wie also auch die Verbindung KSO<sup>4</sup> constituirt sein mag, so ist doch klar, dass sie und die isomorphen Verbindungen KSeO<sup>4</sup>, KCrO<sup>4</sup>, KMnO<sup>4</sup> als gleich constituirt zu denken sind. Ob aber alle diese Salze KRO<sup>4</sup> oder, wie Einige annehmen,

<sup>4)</sup> A. a. O.

K<sup>2</sup>RO<sup>4</sup> sind, lässt sich faktisch nicht entscheiden. Die Isomorphie giebt also keinen Außschluss über die Constitution, nicht einmal über die relative Zahl der Atome einer Verbindung. Die Isomorphie von Cu<sup>2</sup>S und AgS wird nicht erklärt dadurch, das man letzteres für Ag<sup>2</sup>S hält, denn jenes ist isomorph auch mit FeS, PbS und ZnS, welche nicht als R<sup>2</sup>S betrachtet werden können. Die Formel der Thonerde wird durch deren Isomorphie mit dem Eisenoxyd nicht be wiesen: es ist lediglich eine Annahme, dass jene aus 2 At. Metall und 3 At. Sauerstoff, gleich diesem, bestehe, und wenn die Beryllerde mit der Thonerde isomorph ist, in ihren chemischen Eigenschaften aber den Monoxyden nahe steht, so dass man zweiselhaft ist, ob sie Be oder Be sei, so ist dies nur ein Beweis, dass die Uebereinstimmung der Krystallsormen nicht nothwendig eine analoge Zusammensetzung bedingt, am wenigsten aber eine solche beweist.

Ueberhaupt aber ist die Isomorphie nicht nothwendig mit der chemischen Constitution verknupft, d. h. mit der Stellung der materiell verschiedenen Atome in dem zusammengesetzten Atom der Verbindung, denn sie tritt auch da auf, wo von einer Constitution nicht wohl die Rede sein kann, bei einfachen Körpern und bei Verbindungen aus je einem Atom derselben. Wir können sie daher nur als eine Folge gleicher oder analoger Anordnung der chemisch gleichartigen Atome, einfacher wie zusammengesetzter, in dem geometrischen Bau der Krystalle betrachten.

In der That ist schon jetzt die Zahl solcher Körper sehr ansehnlich, die gleiche Krystallform haben, nach allem aber, was man von ihrer Constitution als wahrscheinlich behaupten kann, darin einander höchstens ähnlich, mitunter auch ganz verschieden sind. Dies ist die Isomorphie von stöchiometrisch ungleichen Verbindungen. Anorthit ist isomorph mit Labrador; jener ist eine Verbindung RÄISi², dieser RÄISi³; die relative Zahl der Atome ist verschieden. Die Gruppe des Feldspaths, Augits, Turmalins, wahrscheinlich auch des Glimmers, die Singulosilikate von R und Ä liefern zahlreiche Belege dafür, dass Isomorphie bei Verbindungen von ähnlicher Constitution vorkommt. Die grosse Formenähnlichkeit von Aragonit und Kalisalpeter, von Kalkspath und Natronsalpeter, von Augit und Borax, von Chrysoberyll, Olivin und Bittersalz u. s. w. beweist aber, dass auch Verbindungen von durchaus verschiedener Constitution isomorph sein können.

Für die Constitution der Mineralien ist die Isomorphie von Oxyden und Sohwefelmetallen von grosser Wichtigkeit.

Die Monoxyde krystallisiren regulär (Mg, Ni, Cd), zweigliedrig (Cu, Pb), und sechsgliedrig (Zn). Dennoch sind Verbindungen, von Mg, Cu und Zn isomorph, so dass man glauben muss, sie können unter Umständen sämmtlich isomorph sein.

Die Sesquioxyde sind viergliedrig (An) oder sechsgliedrig (Al, Fe, Er).

Hieraus folgt nicht blos, dass jedes Oxyd heteromorph sei, sondern auch,

dass die Monoxyde unter Umständen mit den Sesquioxyden isomorph sind.

Diese Ansicht wird durch Thatsachen sehr unterstützt, die sich mir bei Mineraluntersuchungen gezeigt haben. Der Eisenglanz enthält häufig kleine Mengen Eisenoxydul und Magnesia; das Bisilikat RSi ist isomorph mit dem Bisilikat RSi; reguläre Oktaeder, aus Fumarolen am Vesuv gebildet, und von rhomboedrischem Eisenoxyd begleitet, sind eine Verbindung  $Mg^3Fe^4$  (Magnoferrit); der gleichfalls regulär krystallisirte Franklinit ist  $R^3R$ , worin R = Fe und NR ist.

Die isomorphen Verbindungen eines Monoxyds und eines Sesquioxyds, die Glieder der Spinellgruppe, sind also nicht immer aus je einem Atom beider zusammengesetzt; sie sind ganz allgemein  $= R^m R^n$ , d. h. Mischungen zweier isomorphen Verbindungen.

Dieselben Erscheinungen wiederholen sich bei den Schwefelmetallen. Die meisten Monosulfurete RS krystallisiren regulär, einige zweigliedrig (EuS, AgS), einige sechsgliedrig (CdS, NiS, HgS). Sie sind also heteromorph¹). Krystallisirte Sesquisulfurete R²S³ sind zwar nicht bekannt, allein die Verbindungen von beiden Arten sind isomorph mit den Monosulfureten (regulär sind Buntkupfererz, Cuban, Kobaltnickelkies, viergliedrig sind Kupferkies und Homichlin, zweigliedrig ist der Sternbergit, sechsgliedrig der Magnetkies), und wir können recht gut annehmen, dass derartige isomorphe Verbindungen im Allgemeinen =  $R^m R^n$  sind, d. h. Mischungen aus zwei isomorphen Schwefelmetallen²).

Isomorphie von Schwefel- und Arsenikverbindungen. Die grosse Aehnlichkeit in den Krystallformen bei Speerkies (FeS²), Arsenikkies (FeS²+FeAs) und Kobaltarsenikkies (RS²+RAs) einerseits, so wie bei Schwefelkies (FeS²), Kobalt und Nickelglanz (RS²+RAs) ³) hat auf die Isomorphie von RS² und RAs geführt. Auch ist es sehr wahrscheinlich, dass die sechsgliedrigen Formen Ni²Sb, Ni²As und NiS im Zusammenhang stehen, während CoAs, NiAs die reguläre Form vieler Sulfurete RS besitzen⁴). Hieraus folgt, dass auch die Arseniete R²As und RAs unter Umständen isomorph sein können, was durch die wechselnde Zusammensetzung des Arsenikeisens Fe $^m$ As $^n$  und des Speiskobalts  $R^m$ As $^n$  wirklich sich bestätigt, und mit der Heteromorphie der Metalle zusammenhängt. Zweigliedrige Formen, wie sie Fe $^m$ As $^n$  zeigt, finden sich überdies beim Antimonsilber Ag $^m$ Sb $^n$  wieder.

Breithaupt: Pogg. Ann. II, 510. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIII, 402. — G. Rose: Pogg. Ann. LXXVI, 75. Mineralsyst. S. 46.

<sup>4)</sup> Die Dimorphie von Eu S, Ag S, Ni S ist bekannt.

<sup>2)</sup> S. Buntkupfererz.

<sup>8)</sup> Wegen des Antimonnickelglanzes kommen auch Antimonverbindungen hier in Betracht.

<sup>4)</sup> Die Isomorphie von RS und RAs würde die Zusammensetzung des Amoibits und Gersdorffits erklären. Vgl. S. 65.

Isomorphe Mischungen. Aus der gemeinschaftlichen Auflösung isomorpher Verbindungen krystallisirt eine isomorphe Mischung, deren Masse homogen erscheint, obwohl ein solcher Krystall entweder ein Complex aneinandergelagerter Atome der einzelnen isomorphen Körper ist, oder aus einem vielfachen Wechsel von einzelnen Krystallschichten jener besteht, in gewisser Art ebenso beschaffen, wie ein Krystall, welcher sich in der Auflösung einer isomorphen Substanz vergrössert hat, und physikalisch wie chemisch seine heterogene Beschaffenheit erkennen lässt. Bei Gelegenheit einer diesen Gegenstand betreffenden Untersuchung 1) habe ich in der chemischen Natur der inneren und äusseren Schichten eines Krystalls, der in der Lösung isomorpher Salze sich gebildet hatte, keine Verschiedenheit finden können.

Bei der Bildung der Mineralien scheinen alle Umstände das Entstehen isomorpher Mischungen begunstigt zu haben, und die letzteren spielen deshalb eine sehr wichtige Rolle, ja häufig sind die einzelnen Grundverbindungen nicht oder nur zum kleinen Theil für sich bekannt. Fahlerz, Spinell, die rhomboedrischen Carbonate, Olivin, Augit (Hornblende), Feldspath, Glimmer, Turmalin, Granat, Vesuvian, Epidot sind nicht mehr die Namen einzelner Mineralien, sondern ganzer Gruppen, deren jede ihre Grundverbindungen und die isomorphen Mischungen derselben einschliesst<sup>2</sup>). Die Kenntniss dieser Gruppen, die Deutung der chemischen Natur wichtiger und zahlreicher Mineralien, die, von den Mineralogen für eine sogenannte Species erklärt, chemische Verschiedenheiten in der Art und relativen Menge einzelner Bestandtheile ergeben hatten, das Mittel, für solche verschiedene Abänderungen einen allgemeinen Ausdruck, die stöchiometrische Gleichheit der Zusammensetzung zu finden, alles dies ist eine Folge der Entdeckung der Isomorphie. Wir brauchen bei reinem Material jetzt nicht mehr kleine Mengen eines Stoffes für unwesentlich, für beigemengt zu erklären, wie man zu thun genöthigt war, als man die Analysen der Mineralien stöchiometrisch zu berechnen suchte, bevor die Isomorphie bekannt war.

Bei isomorphen Verbindungen von analoger Zusammensetzung kann die materielle Verschiedenheit den einen oder anderen Bestandtheil oder beide treffen, und im Fall diese Bestandtheile keine Elemente sind, kann sich die Verschiedenheit möglicherweise in gleicher Art auf letztere als auf die entfernteren Bestandtheile erstrecken. (KCl-KJ-NaCl-AmCy; NaS-AgSe). Es giebt unter den Minerálien viele Isomorphieen, bei denen der elektronegative Bestandtheil der Verbindungen ein anderer ist (Schwefel-Selen-Arsenik-Antimonverbindungen; Haloidsalze, Molybdate und Wolframiate; Phosphate und Arseniate), aber bei weitem grösser ist die Zahl der isomorphen Verbindungen, welche in der Natur des elektropositiven Bestandtheils verschieden sind.

<sup>4)</sup> Rammelsberg über das Verhältniss, in welchem isomorphe Körper zusammenkrystallisiren. Pogg. Ann. XCI, 824.

<sup>2)</sup> Vgl. Rammelsberg über die Silikate etc. Ztschrft. d. geol. Ges. X, 47.

Die isomorphen Mischungen pflegt man häufig als einfache Verbindungen anzusehen, in welchen der eine Bestandtheil durch das Aeq. eines anderen vertreten oder ersetzt werde; auch nennt man diese Bestandtheile selbst wohl isomorphe. Die abgekürzte Schreibart der Formeln isomorpher Mischungen hat viel dazu beigetragen, diesen an sich bildlichen Ausdrücken einen Werth zu geben, der ihnen nicht gebührt. In einem rhomboedrischen Carbonat, welches Kalk, Magnesia und Eisenoxydul in dem Atomverhältniss von 3:2:4 enthält, hat man eine isomorphe Mischung von 3 Ca C, 2 Mg C und Fe C, von drei isomorphen Carbonaten, deren ausführliche Formel

$$3\ddot{C}a\ddot{C} + 2\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$$

in die kurzere

verwandelt wird.

Bei der stöchiometrischen Berechnung, insbesondere der Silikate, hat man es häufig mit einer grösseren Zahl von Monoxyden zu thun, die man als sogenannte isomorphe Basen zusammenfasst, ohne dass die Isomorphie der Silikate aller einzelnen thatsächlich erwiesen ist. Es gilt dies insbesondere von den Alkali- und Erdsilikaten, von der sogenannten Vertretung von Kalk und Natron in diesen Verbindungen. Obwohl schon Hausmann auf die Isomorphie der Sulfate von ihnen hingewiesen hat, kennt man doch kein krystallisirtes wasserfreies Natronsilikat, etwa das Bisilikat, dessen Form mit der des Wollastonits zu vergleichen sein würde.

Welchen Einstuss die relative Menge zweier isomorpher Verbindungen auf die Winkel, die Art der Flächen und herrschenden Zonen und auf die Struktur ausübt, ist bis jetzt kaum bekannt. Die isomorphen Mischungen der rhomboedrischen Carbonate haben Winkel, welche zwischen denen ihrer Grundverbindungen liegen; ihre Spaltbarkeit ist die der letzteren. Diopsid (Ca Si + Mg Si) ist in der Flächenausbildung und Struktur verschieden von Tremolith (Ca Si + 3 Mg Si); wird dieser aber geschmolzen, so krystallisirt er beim Abkühlen in der Form des Diopsids und zeigt auch die Augitstruktur.

Unter den isomorphen Verbindungen, welche stöchiometrisch ungleich sind, treten zuvörderst diejenigen hervor, welche eine ähnliche Constitution haben. Diese Aehnlichkeit kann aber eine mehrfache sein:

- a) Die isomorphen Verbindungen enthalten dieselben Elemente, jedoch in anderen Verbältnissen (RO und R<sup>2</sup>O<sup>3</sup>; RS und R<sup>2</sup>S<sup>3</sup>; ČaÄlŠi<sup>2</sup> als Anorthit mit Kalklabrador ČaÄlŠi<sup>3</sup>; Na<sup>3</sup>FeŠi<sup>6</sup> im Aegirin mit Na<sup>3</sup>Fe<sup>2</sup>Si<sup>9</sup> im Akmit, überhaupt FeŠi und FeŠi<sup>3</sup> in der Augitgruppe).
- b) Sie enthalten verschiedene Elemente, deren stöchiometrisch gleiche Verbindungen schon isomorph sind. (Die Oxyde und Sulfurete, deren R verschieden ist; Ca Al Si<sup>2</sup> mit K Al Si<sup>6</sup>; Ca Si und Mn Si im Rhodonit mit Fe Si<sup>8</sup> im Babingtonit; R Si und Fe Si<sup>8</sup> in der Augitgruppe; R<sup>6</sup> Al<sup>4</sup> Si<sup>9</sup> = Mejonit mit R<sup>12</sup> R<sup>2</sup> Si<sup>9</sup> = Humboldtilith).

Hierher gehört auch die Isomorphie von Bisilikat RSi mit Bisluminat R<sup>3</sup>Āl<sup>2</sup> in der Augitgruppe (was natürlich keine Isomorphie von Kieselsäure und Thonerde bedingt).

Dass stöchiometrisch ähnliche Körper, die isomorph sind, sich ebenso zu isomorphen Mischungen vereinigen können, lehren die angeführten und noch viele bekannte Fälle.

Was endlich solche Körper betrifft, die nahe gleiche Form bei grosser Verschiedenheit in der chemischen Natur zeigen, so könnte man geneigt sein, ihre Isomorphie für scheinbar, für zufällig zu halten. Aragonit, Kalisalpeter und Bournonit; Kalkspath, Natronsalpeter und Rothgültigerz; Chrysoberyll, Olivin und Bittersalz; Augit und Borax u. s. w. Sind sie wirklich isomorph? Da die Thatsachen für diese Behauptung nicht ausreichen, so kann man nur mit Hülfe einer Hypothese solche Körper für isomorph erklären.

G. Rose: Pogg. Ann. LXXVI, 294.

Is om orphie der Verbindungen von R und R. Wenn die Monoxyde und die Sesquioxyde für sich isomorph sind, so ist es erklärlich, dass
auch ihre Verbindungen es sind. In der Augitgruppe ist in der That RSi isomorph mit FeSi<sup>3</sup>, also auch gewiss mit AlSi<sup>3</sup>, wenn die Thonerde elektropositiv
ist, und der Spodumen wäre dann eine isomorphe Mischung von 3 RSi mit
4 AlSi<sup>3</sup>. Besonders aber unter den zahlreichen Singulosilikaten lassen sich einzelne isomorphe Gruppen erkennen, deren Glieder die beiden Silikate R<sup>2</sup>Si und
R<sup>2</sup>Si<sup>3</sup> in verschiedenen Verhältnissen enthalten. So z. B. die regulären:

Sodalith R + RGranat 3R + R

Die viergliedrigen:

Mejonit 3R + 2RSarkolith 3R + R

Vesuvian 9 R + 2 R (oder vielleicht ursprünglich 6 R + R)

Humboldtilith 6 R + R.

Die zwei- und eingliedrigen:

Epidot  $3 \dot{R} + 2 \ddot{R}$ Orthit  $3 \dot{R} + \ddot{R}$ .

Bei gleicher Menge R verhalten sich mithin die Mengen von R=1:3; = 4:2:3:4; = 1:2. Es scheint demnach, dass die relativen Mengen von R und R keinen Einfluss auf die Form haben, d. h. dass überhaupt  $R^2$  Si isomorph sei mit  $R^2$  Si<sup>2</sup>. Dann sind aber solche Doppelsilikate weiter nichts als isomorphe Mischungen, die freilich oft aus einer grossen Zahl isomorpher Grundverbindungen bestehen, wenn man die Natur der Basen R und R bei einigen, R. B. beim Granat, Orthit etc. in Anschlag bringt.

Zu derartigen Schlüssen gelangt man freilich nur, wenn man überhaupt die erwähnten Mineralien für isomorph hält, und nicht glaubt, dass z. B. die viergliedrigen nur im Allgemeinen ähnliche Krystallform besitzen. Allein Epidot

und Orthit sind doch wirklich isomorph; ihre Krystalle kommen in regelmässiger Verwachsung vor, wie Orthoklas und Albit, oder gruner und rother Turmalin.

Es könnte nach dem Angeführten nicht befremden, wenn die Isomorphie zweier stöchiometrisch verschiedenen, jedoch ähnlichen Verbindungen sich auch bei einem und demselben Mineral in einem Schwanken der relativen Menge jener zu erkennen gabe; dann würden z. B. Vesuvian und Epidot nur ganz allgemein als  $mR^2 Si + nR^2 Si^3$  zu bezeichnen sein, und die Analysen müssten für die einzelnen Vesuviane und die einzelnen Zoisite, Pistacite etc. die Grösse von m und n feststellen. Hermann behauptet in der That, dass dem so sei, dass bei den beiden genannten Silikaten das Verhältniss R: R variire, dass es Epidote gebe, in welchen 3R + R, 2R + R, 8R + 5R, 42R + 7R vorhanden sei. Hermann hat diese Art von Isomorphie als Heteromerie bezeichnet, und die Hypothese aufgestellt, dass unter solchen verschiedenen Verbindungen sich immer einige befinden, welche ursprüngliche sind, während die übrigen durch Zusammentreten dieser entstanden. So sieht er die Epidotverbindungen, welche 3R + 2R = A und 2R + R = B enthalten, als heteromere Moleküte an, und denkt sich die 8R + 5R als 2A + B, die 42R + 7R als  $3A + B^3$ ).

Ganz abgesehen von dieser Hypothese muss für die Begründung der Heteromerie erwiesen sein, dass bei den genannten Mineralien die Basen R und R in ihrer gegenseitigen Menge Schwankungen unterliegen. Die von Hermann ausgeführten Analysen sprechen allerdings dafür; allein ich habe bei eigenen Untersuchungen nicht die Ueberzeugung gewinnen können, dass die von Hermann behaupteten Verschiedenheiten existiren<sup>2</sup>), und erinnere an das im Früheren über die bei Mineralanalysen erreichbare Genauigkeit Gesagte, wonach alle complicirten Verbindungsverhältnisse eine vorsichtige Beurtheilung verlangen. In dem vorliegenden Falle<sup>3</sup>) insbesondere werden die Sauerstoffproportionen durch die Menge beider Oxyde des Eisens afficirt, und da deren Bestimmung sehr schwierig ist, sind complicirte Mischungsverhältnisse, auf einzelne Analysen gebaut, sehr fraglich.

Andere von Hermann angeführte Fälle von Heteromerie fallen theils zusammen mit der Isomorphie stöchiometrisch verschiedener Verbindungen, theils ermangeln sie der Begründung wegen unsicherer Kenntniss der Form oder der Zusammensetzung, und werden zum Theil durch neuere Untersuchungen widerlegt, so dass jedenfalls die Thatsachen, welche zu einer Isomorphie im Sinne Hermann's leiten, noch nicht vorhanden sind 1.

<sup>4)</sup> Später hat Hermann auch ŘÍ so wie das Wasser selbst als sogenannte accessorfsche Moleküle in die Formeln aufgenommen.

<sup>2)</sup> S. die Artikel Epidot und Vesuvian.

<sup>3)</sup> Früher hatte Hermann bis 23/4 p. C. Kohlensäure in Epidoten gefunden, die später für Wasser erklärt wurden.

<sup>4)</sup> Zu welchem leeren Formelspiel solche und ähnliche Hypothesen führen, das beweist die Ansicht Hermann's (und Anderer): Alle Feldspathe seien Verbindungen von RÄSi²

Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 35. 84. LII, 250. LXX, 324. LXXIV, 256. LXXV, 385. LXXVIII, 295. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVI, 89. LXXXIV, 458. Supplement IV zu meinem Handwörterb. XIX.

Siehe ferner:

v. Kobell über Isomorphie, Dimorphie, Polymerie und Heteromerie: J. f. pr. Chem. XLIX, 469.

Polymere Isomorphie. Wir haben in dem Abschnitt: über die Funktion des Wassers in Mineralien bereits bemerkt, dass es aus chemischen Gründen unstatthaft sei, das Wasser als eine Basis zu betrachten, und dass eine Vertretung einer Basis durch Wasser oder umgekehrt nur eine Art symbolischen Ausdrucks in Fällen sei, wo die Affinität von Basis und Säure durch das chemische Moment des Wassers afficirt, und, wie so häufig, ein basisches Salz oder eine Verbindung von Salz und Hydrat der Basis gebildet wurde.

Scheerer hat die Hypothese aufgestellt, dass drei Atome Wasser die Stelle von einem Atom eines Monoxyds vertreten können, dass Verbindungen, in welchen diese Vertretung stattfinde, gleiche Krystallform haben, und er hat diese Art von Isomorphie als polymere Isomorphie bezeichnet.

Offenbar enthält diese Behauptung zwei Hypothesen; zunächst die, dass zur Entstehung gleicher Krystallform nicht blos die materielle Beschaffenheit und die Anordnung der Atome, sondern unter Umständen auch ihre Zahl in Betracht komme; die zweite Hypothese spricht dies in Betreff bestimmter Körper und bestimmter Zahlen aus. Es wird nicht behauptet, dass Wasser und ein Monoxyd, z. B. Magnesia, isomorph seien, was sie in der That auch nicht sind, sondern dass in Verbindungen die Stelle, welche drei Wasseratome einnehmen, durch ein Magnesiaatom ausgefüllt werden könne, ohne dass der Krystallbau eine Veränderung erfahre. Man sollte glauben, dass dies möglich sei dadurch, dass 3 Wasseratome denselben Raum einnehmen wie ein Magnesiaatom, allein die in gewöhnlicher Art zu berechnenden Atomvolume beider Körper sind durchaus verschieden.

Es muss also thatsächlich nachgewiesen werden, dass zwei (oder mehre) Verbindungen, welche sich nur dadurch unterscheiden, dass die eine 4 At. R weniger enthält als die andere, dafür aber 3 At. Wasser, dieselbe Krystallform haben.

Scheerer hat solche Thatsachen nachzuweisen gesucht an Cordierit und Aspasiolith, an Olivin und Serpentin und einigen anderen in Krystallform vergleichbaren Körpern. Allein diese Thatsachen sind unbrauchbar, weil die zum Vergleich benutzten wasserhaltigen Krystalle Pseudomorphosen der wasserfreien sind, die im Innern sehr oft die noch unzersetzte ur-

und RRSi<sup>6</sup>. Hermann hat nicht einmal, wie er doch meint, nachgewiesen, dass sie so betrachtet werden können, denn zu derartigen Betrachtungen geben die Thatsachen von selbst Anlass. Etwas anderes wäre es, wenn er nachgewiesen hätte, dass sie so betrachtet werden müssen.

sprüngliche Sabstanz erkennen lassen, wie Bisch of, Blum, Haidinger, Naumann, G. Rose und ich dargethan haben. Alle Einwürfe, welche Scheerer gegen die von seinen Gegnern erhobenen Gründe und Beweise beigebracht hat, betreffen Substanzen, deren Krystalle in Besug auf Aechtheit zweiselhaft oder ungenügend bekannt sind, und seine Einkleidung der Verbindungen in neue seiner Hypothese angepasste Formeln krystallegraphisch nicht vergleichbarer Körper beweist nur, dass eine lebhafte Phantasie sich die Constitution chemischer Verbindungen in sehr verschiedener, und ganz abweichender Art vorstellen könne.

Dass der Urheber dieser Ansichten eine Vertretung des Kupferoxyds durch zwei Atome Wasser annimmt¹), dass er in Metallsulfaten die 6 At. Wasser, welche in der Wärme zunächst entweichen, für basisches Wasser hält, dass er die Behauptung wagt, den Skapolithen sei psendomorphe Bildung ganz fremd, dass er die Resultate von Mineralanalysen tiberhaupt stets seiner Hypothese günstig findet, beweist ebenfalls nur, dass er eine unbegründete und unnöthige Hypothese aufrecht erhalten will.

G. Bisch of: Geologie II, 253. 279. — Blum: Pseudomorphosen u. Nachtrag zu denselben S. 53. — Haidinger: Pogg. Ann. LXXI, 266. — Naumanu: J. f. pr. Chem. XXXIX, 496. XL, 4. — Rammelsberg: Supplem. III. IV. V. sum Handwörterbuch. — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXII, 514. Vgl. Serpentin. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 349. LXIX, 535. LXX, 444. 545. LXXI, 445. J. f. pr. Chem. L, 449. LIII, 429. Pogg. Ann. LXXIII, 455. LXXXIV, 824. LXXXV, 287. LXXXVII, 78. 87.

## Mineralsystem.

Je weiter wir in die Kenntniss der chemischen Verbindungen eindringen, um so klarer ergiebt sich, dass alle Eigenschaften eines Körpers in einer inneren und nothwendigen Beziehung zu einander stehen. Werden dereinst alle Eigenschaften der Körper bekannt sein, so wird sich zeigen, dass die Art und das Maass dieser Eigenschaften für alle Körper eine nähere oder entferntere Verknüpfung, Analogie oder Aehnlichkeit hervorbringt. Dann wird sich leicht und sicher die verschiedene Grösse dieser Aehnlichkeit bestimmen lassen; dann wird es möglich sein, die Eigenschaftsdifferenz in einer Reihe darzustellen, welche Classification oder System genannt werden mag.

Allein, selbst wenn es möglich wäre, die Gesammtheit aller Eigenschaften kennen zu lernen, würde sich die Stellung der Körper nicht durch eine Reihe bezeichnen lassen. Die unendliche Manchfaltigkeit der Naturerscheinungen, die Seite, welche der Naturforschung den grössten Reiz verleiht, spricht sich gerade darin aus, dass jeder einzelne Körper durch jede seiner Eigenschaften mit anderen Körpern in Beziehung tritt, und zwar so, dass eine Eigenschaft ihn gleichsam zwischen zwei, eine andere seiner Eigenschaften aber ihn gleichsam

<sup>4)</sup> Wir haben nun die Vertretung von 4 At. R durch 4 At. Wasser (Hermanu), durch 2 und durch 3 Atome: Warum nicht tiberhaupt durch 2 Atome?

zu derselben Zeit zwischen zwei andere Körper stellt. Jeder Körper gehört gleichzeitig in mehre Reihen, deren jede durch die Grösse einer gewissen Eigenschaft bezeichnet ist. Eine lineare Aneinanderreihung der Körper, in welcher jeder einzelne nur mit zwei anderen in Berührung steht, ist mithin immer ein dürftiges, mangelhaftes, ganz ungentigendes Bild, nie im Stande, die Totalität des Zusammenhanges auszudrücken, und wie auch eine solche Reihenfolge beschaften sei, immer wird sich zeigen, dass ein Glied, in gewissen Eigenschaften allerdings seinen Nachbarn am nächsten, doch in irgend einer anderen Eigenschaft weit mehr gewissen entfernteren Gliedern sich nähert, als jenen.

Diese Schwierigkeit hat sich, bewusst oder unbewusst, allen Denen gezeigt, welche bisher mit dem höchst mangelhaften Material unserer dermaligen Kenntnisse eine systematische Anordnung der chemischen Verbindungen, der künstlich dargestellten gleichwie der natürlichen, versucht haben. Sollen wir aber derartige Versuche gar nicht wagen, weil uns die Eigenschaften keines einzigen Körpers vollständig bekannt sind, und weil, selbst wenn dies der Fall wäre, eine Reihenfolge nie der Ausdruck von allem ist? Sollen wir dem Ideal nicht zustreben, weil seine Erreichung in grosser Ferne liegt? Gewiss nicht. Ganz abgesehen von dem praktischen Nutzen beim Studium der Wissenschaft wird jeder, wenn auch mangelhafte Versuch, den Zusammenhang der Körper unter einander zu finden, den Fortschritt der Wissenschaft begünstigen, weil wir dann am leichtesten sehen, welche Stellen des unermesslichen Gebietes der Erforschung zunächst bedürfen.

Da das vorliegende Werk nur einen sehr kleinen Theil der Elemente und Verbindungen, und auch nur die chemischen Eigenschaften derselben behandelt, so gehört die Systematik, streng genommen, gar nicht hierher. Es mögen indessen einige Betrachtungen, die Systematik betreffend, hier entschuldigt werden, weil die chemischen Eigenschaften in der Geschichte derselben eine grosse aber entgegengesetzte Rolle gespielt haben.

Die beschreibenden Naturwissenschaften (Zoologie, Botanik), denen das Hülfsmittel des Versuches fehlt, haben es mit lebenden Organismen zu thun, welche sehr manchfache Aggregate von Wasser und chemischen Verbindungen (organischen Verbindungen) sind, die nicht selten dieselbe Zusammensetzung, immer aber eine bestimmte organische Struktur haben, und in jedem Augenblick durch Aufnahme oder Abgabe von Stoffen (Stoffwechsel) eine Veränderung erfahren. Bis zu einem bestimmten Zeitpunkt hat diese Struktur, dieser Stoffwechsel Bestand; eine dem Organismus inwohnende selbstthätige, Bewegung hervorrufende Ursache hört dann auf, zu wirken; nach dem Absterben unterliegen die einzelnen chemischen Verbindungen denjenigen Zersetzungsprozessen, welche Luft und Wasser hervorrufen können.

Die Systematik organisirter Wesen muss auf die Beschaffenheit ihrer Organe gegründet sein. Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen, Arten sind Gruppen, gehildet durch die Gleichartigkeit einer grösseren oder geringeren Zahl von Organen. Die Systeme der Botanik und Zoologie ziehen also nur die aussere und innere Form (Struktur) der Organe in Betracht, nicht die Form oder die chemische Beschaffenheit der einzelnen Verbindungen, deren Complex diese Organe aufweisen. In der organischen Welt bedingen aussere und innere Form der Organe die Manchfeltigkeit der Einzelnwesen.

Die Chemie (Mineralogie) hat es mit Elementen und deren Verbindungen zu thun. Es fallen ihr auch die Verbindungen zu, welche im Pflanzen- und Thierorganismus vorhanden sind, jedoch erst nach dem Absterben desselben, denz die chemische Charakteristik ist unabhängig von der Stellung und Funktion, die sie im lebenden Körper bekleideten. Organisch heissen sie nur wegen ihres Ursprungs, nicht wegen ihres chemischen Verhaltens. Die chemischen Verbindungen bedürfen, einmal gebildet, nicht des Hinzutretens von Stoff; sie erhalten sich selbst, so lange nicht ein Angriff chemischer Agentien auf sie stattfindet. Sie sind selbstständige Körper (daher keine Uebergänge, wie bei Gemengen, z. B. gemengten Gebirgsarten) und, so weit sie fest sind, vielleicht immer fähig, zu krystallisiren. Die Krystallform ist der Stempel der Selbstständigkeit.

Die Unterscheidung und Klassifikation der Elemente und Verbindungen kann sich nicht blos auf äussere und innere Form (Struktur) gründen, weil es isomorphe und heteromorphe Körper giebt; sie kann sich auch nicht blos auf die chemische Zusammensetzung gründen (weil es heteromorphe und isomere Körper giebt). Sie muss sich gleichzeitig auf alle Eigenschaften, vorzugsweise aber auf Form und Zusammensetzung, gründen 1).

Es bedarf heutzutage keines Beweises, dass das Material der Mineralogie, die Hülfsmittel, dasselbe zu erforschen, die Eigenschaften, welche die Mineralien an und für sich besitzen, dieselben seien, welche dem grossen Gehiet der Chemie zugehören, sofern man die Chemie nicht in dem beschränkten Sinn auffasst, dass ihre Aufgabe lediglich die Erforschung der chemischen Natur ist, sondern dass der Chemiker zugleich die geometrischen und die sonstigen physikalischen Eigenschaften einer künstlich dargestellten Verbindung zu untersuchen habe. Wir vindiciren der Chemie diesen Umfang, weil wir nicht der Ansicht sind, dass die Krystallform Gegenstand einer besonderen Wissenschaft sei, dass die Dichtigkeit, das optische Verhalten u. s. w. von dem Physiker bestimmtwerde, da Physik und Mathematik die allgemeinen Gesetze der Körper nach Raum und Zeit behandeln und ihr Umfang an sich schon sehr gross ist. Insofern also ist die Mineralogie (Oryktognosie) ein Theil der Chemie, und zwar ein sehr beschränkter; die in der letzteren geltenden Grundsätze müssen dann volle Anwendung auf die Mineralogie finden.

Die ungeheure Masse des Materials in der Chemie erschwert jeden Versuch, jetzt schon ein System aufzustellen. Die geringe Zahl der Mineralien hat aber schon längst und oft dazu aufgefordert, und es ist lehrreich, zu sehen, welche

<sup>4)</sup> G. Rose sagt sehr treffend: Die Krystallform ist nichts anderes als der Ausdruck einer bestimmten Zusammensetzung (Mineralsyst. S. 6.).

oft sehr einseitige und divergirende Ansichten, ja welche unglanbliche Irrthumer dabei vertheidigt worden sind.

Wir wollen hier keine Geschichte der Mineralsysteme geben, am wenigsten jene Versuche von Werner, Hauy, Karsten besprechen, welche der ersten Periode der Wissenschaft angehören, theilweise auf sehr richtigen Prinzipien beruben, aber bei der böchst unzulänglichen Kenntniss des Materials jetzt nur noch einen historischen Werth haben. Daran wollen wir nur erinnern, dass man immer von einem Gegensatz naturhistorischer, chemischer und gemischter Systeme in der Mineralogie redet. Wir haben schon im Früheren (S. XX) bemerkt, Mohs habe die geometrischen und physikalischen Eigenschaften der Mineralien von den chemischen gleichsam abgelöst; dies war ein Irrthum, der daraus entsprang, dass er nicht wusste, wie alle Eigenschaften eines Körpers ein Ganzes bilden, seine Form keine zufällige, sondern der Ausdruck seines Inhalts (der chemischen Natur) sei. Allein Mohs ist in einen zweiten, grösseren und ganz unbegreiflichen Irrthum verfallen, indem er chemische Verbindungen, wie es die Mineralien sind, nach gleichen Grundsätzen wie Pflanzen und Thiere klassificiren zu müssen glaubte. Sein System mit seinen Ordnungen, Geschlechtern und Arten ist nichts weiter als eine auf die äusseren, beobachtbaren Eigenschaften gegründete Anordnung, in welcher alle Mineralien für identisch gelten. welche in solchen Eigenschaften übereinstimmen (viele isomorphe Körper). Mit einem Worte: er glaubte, nach dem Ausdruck Berzelius', ein Mineral zu kennen, weil er wusste, wie es aussieht.

Berzelius hat bekanntlich seit dem J. 4844 mit grösster Entschiedenheit die Ansicht geltend zu machen gesucht, dass nur ein rein chemisches Mine-ralsystem brauchbar sei. Er sprach unverholen aus, dass nichts anderes als die Zusammensetzung an der Klassifikation der Mineralien theilnehmen dürfe, und seine Versuche, die Prinzipien dafür weiter zu entwickeln und speciell zur Anwendung zu bringen, habe ich, auf seine eigene Veranlassung, historisch zusammengestellt und erläutert<sup>1</sup>). Er deckte mit grossem Scharfsinn die Inconsequenzen, Mängel und Irrthümer der mineralogischen Systeme auf, und erklärte, dass ein genügendes chemisches Mineralsystem in der Gegenwart nicht möglich sei.

Offenbar verkannte Berzelius nicht die Wichtigkeit der geometrischen und physikalischen Eigenschaften für die Körper der Chemie und Mineralogie; allein die Krystallkunde war ihm nicht geläufig, er legte der Form nicht die gebührende Wichtigkeit bei; er verfuhr einseitig, indem er blos den materiellen Inhalt als maassgebend für die wissenschaftliche Anordnung der Körper ansah; auch er übersah noch, dass alle Eigenschaften eines Körpers Berechtigung haben, weil sie sämmtlich im Zusammenhang stehen.

<sup>4)</sup> Berzelius' neues chemisches Mineralsystem nebst einer Zusammenstellung seiner Efferen hierauf bezüglichen Arbeiten. Herausgegeben von C. Rammelsberg. Nürnberg 4847.

Sind nun auch alle einsichtsvollen Mineralogen der Ansicht, dass ein richtiges System erst von der Zukunft zu erwarten sei 1), so dürsen wir doch nicht unterlassen, schon jetzt eine Gruppirung der Mineralien zu versuchen, und dabei die Gesammtheit ihrer Eigenschaften, insbesondere Form und Zusammensetzung, zu Rathe zu ziehen. Es liegen auch bereits mehre werthvolle Versuche der Art ver, wie z. B. G. Rose's krystallo-chemisches Mineralsystem, in welchem die Krystallform das Genus, die Zusammensetzung die Species bestimmt.

Jedes Mineral ist eine chemische Verbindung, falls es nicht ein Element ist; als solche hat es eine qualitativ und quantitativ feststehende Zusammensetzung. Zwei Mineralien, welche nicht chemisch identisch sind, sind eben zwei verschiedene Mineralien. Allein dies genügt nicht. Zwei Verbindungen können gleich zusammengesetzt und doch verschiedene Körper sein (Isomerie). Zur Identität zweier Körper gehört also, dass sie gleiches Atomgewicht und gleiche Constitution besitzen.

Dies wird eine Folge gleichartiger Anordnung der Elementaratome, d. h. der materiell verschiedenen, sein.

Nun kann eine und dieselbe Verbindung unter Umständen amorph, unter anderen krystallisirt erscheinen; manche Eigenschaften werden dann verschieden sein (optisches Verhalten, Dichtigkeit, selbst chemisches Verhalten in gewissem Grade); es sind zwei verschiedene Körper, wie Quarz und Opal. Endlich im krystallisirten Zustande kann eine und dieselbe Verbindung in mehren unvereinbaren Formen erscheinen (Heteromorphie); dadurch ändern sich wiederum viele Eigenschaften, und es sind verschiedene Körper, wie Anatas, Rutil, Brookit. Alles dieses mag eine Folge ungleichartiger Anordnung der zusammengesetzten Atome sein.

Was als ein Mineral betrachtet werden soll, muss demnach dieselben Elemente, in gleicher Weise geordnet, so wie dieselbe Krystallform besitzen (abgesehen vom Auftreten oder Fehlen einzelner Glieder der Krystallreihe).

Sobald man diese allerdings engbegrenzte Definition dessen, was denselben Namen tragen soll, aufgiebt, geräth man in Widersprüche und bedarf neuer Definitionen. Dies zeigt sich in dem bekannten Streit um die mineralogische Species. Heisst Species das einzelne Mineral, es sei einfach oder eine Verbindung, so liegt ihre Definition in der so eben gegebenen; man thut aber wohl, den Ausdruck Species in der Chemie und Mineralogie gar nicht zu gebrauchen, weil er in der Botanik und Zoologie einen ganz anderen Sinn hat. Berzelius hat sich mit grösster Entschiedenheit gegen die sogenannten Species erklärt, und darauf hingewiesen, dass sie bald dem Begriff chemische Verbindung bald dem der Mischung isomorpher Verbindungen entspreche. Welcher Inconsequenz sich in dieser Hinsicht Viele schuldig machen, beweisen die Lehrbücher. Augit

<sup>4)</sup> Naumann's Elemente der Mineralogie. 5. Aufl. S. 458.

ist eine Species; darunter stehen die einzelnen isomorphen Mischungen, die reinen Bisilikate und deren Mischungen mit Aluminaten als Varietäten. Das chemisch Gemeinsame ist nicht die Art der Materie, nur die analoge Constitution, und auch diese nicht im strengeren Sinne, weil RSi und RSAI in Mischung auftreten. Aber Aragonit, Witherit, Strontianit und Weissbleierz, die hiernach nur eine Species bilden sollten, und welche gleichfalls isomorphe Körper von gleicher Constitution (RC) sind, trennt man als verschiedene Species.

Der Grund der ungentigenden Feststellung dessen, was ein Mineral ist, liegt vorzüglich darin, dass man das eigentliche Wesen der isomorphen Mischungen sich nicht klar gemacht hat. Wir glauben indessen, dass isomorphe Verbindungen sich immer nur in bestimmten, wenngleich sehr manchfaltigen, Verhältnissen zu Mischungen vereinigen; dass diese Mischungen den Grundverbindungen anzureihen, nicht unterzuordnen seien, und dass der Mangel an besonderen Namen für die einzelnen kein Grund sei, sie unter einen Namen als ein Mineral zusammenzufassen. Ist es auch für jetzt unthunlich, alle Mischungen  $m \overset{\circ}{\text{Ca}} \overset{\circ}{\text{C}} + n \overset{\circ}{\text{Mg}} \overset{\circ}{\text{C}} + p \overset{\circ}{\text{Fe}} \overset{\circ}{\text{C}}$  besonders zu bezeichnen, so ist doch jede derselben ein chemisch constantes Ganze, gleichberechtigt mit Ca C oder einer der übrigen Grundverbindungen, und wenigstens in einem dereinstigen System mit einem besonderen Namen zu belegen. Der Einwand, dass der Namen allzuviele würden, ist nur ein Zeugniss für die Unzulänglichkeit der heutigen Nomenklatur; die Behauptung, dass solche Mischungen in unbestimmten Verhältnissen vorkommen, ist irrig, und hauptsächlich durch unreine, etwas zersetzte Substanzen oder durch ungenaue Analysen entstanden. Nur aus praktischen Gründen lässt es sich billigen, wenn vorläufig isomorphe Mischungen unter einen Namen vereinigt werden, die sich in Bezug auf das Atomverhältniss ihrer Grundverbindungen unterscheiden, oder wenn man zu einer Grundverbindung auch solche Mischungen stellt, die nur eine verhältnissmässig kleine Menge anderer isomorpher Verbindungen enthalten.

Für die Geschichte dieses Theils der mineralogischen Systematik sind folgende Schriften nachzusehen:

v. Kobell Bemerkungen über die Mineralspecies mit vicarirenden Mischungstheilen:

J. f. pr. Chem. XLIV, 99. XLVI, 494.

Fuchs über den Begriff der Mineralspecies:
Ebendes. XLV, 4.

Berzelius:

A. a. O.

Monheim:

Verh. d. naturh. V. d. pr. Rheinl. V. Jahrg. 474. IX, 4.

Die Lehrbücher von v. Kobell, Naumann, Dana u. A.

Die im vorliegenden Werke enthaltene Anordnung der Mineralien macht keinen Anspruch auf den Namen einer streng systematischen. Der Verfasser ist sich der Inconsequenzen und Mängel derselben sehr wohl bewusst, und glaubt überhaupt, dass für den Zweck des Werkes jede Anordnung des Materials gleich gut gewesen wäre. Dennoch wird die angenommene den Vortheil haben, dass sich viele chemische Aehnlichkeiten und Differenzen leicht überschauen lassen, und die Lücken in der chemischen Kenntniss der Mineralien schärfer hervortreten.

Brweiterte Ansichten von dem Wesen der Isomorphie würden aus den Verbindungen elektropositiver und negativer Metalle (II. A—E) isomorphe Mischungen machen; dasselbe würde für die Verbindungen von Sulfuriden (II. F. b) und einen grossen Theil der als Schwefelsalze betrachteten Verbindungen zweier Sulfuride (II. F. c), sodann für die Verbindungen der Monoxyde und Sesquioxyde (III. C. 4) gelten, und auch die Klassifikation der Silikate müsste mehrfache Abänderungen erleiden, dem gemäss, was in dieser Einleitung gesagt worden ist.

# Literatur.

### I. Einzelne Werke.

- Arp pe Undersökningar utförda pa Kejserl. Alexanders Universitets Kemiska Laboratorium. Andra Hastet. Helsingfors 1856. (Abdruck a. d. Acta soc. scient. fenn.). Enthält: Analyser af Finska Mineralier, meddelade af Arppe. - Några bidrag till Kannedom af Finlands Mineralier af Moberg. — Om Malachitens sammansättning och Kristellform af A. Nordenskiöld.
  - Analyser af Finska Mineralier. (Abdr. a. d. Acta soc. sc. fenn.). 1857.
- Berzelius Die Anwendung des Löthrohrs in der Chemie und Mineralogie. Dritte Auflage. Nürnberg 1837.
- Neues chemisches Mineralsystem, nebst einer Zusammenstellung seiner älteren hierauf bezüglichen Arbeiten. Von C. Rammelsberg. Nürnberg 1847.
- Bergemann Chemische Untersuchung der Mineralien des Bleibergs. Bonn 4680.
- Beudant Lehrbuch der Mineralogie, Deutsch von C. Hartmann. Leipzig 4826.
- Bischof, G. Lehrbuch der physikalischen und chemischen Geologie. II Bde. 1847-51. Dana A System of Mineralogy. III. Edit. New-York and London 4850. IV. Edit. (Zu Letzte-
- rer sieben Supplemente im Am. J. of Sc. II Ser. Vol. XX-XXVIII). Delesse Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique dans les récherches de Minéralogie.
- Paris 4843.
- Du Menil Disquisitiones chemicae nonnullorum fossilium. Schmalkalden 4822.
- Chemische Analysen unorganischer Körper. 1. Schmalkalden 1828.
- Frankenheim System der Krystalle. Breslau 1842.
- Greg and Lettsom Manual of the Mineralogy of Great Britain and Ireland. London 1858. Hauy Traité de Minéralogie. II. Edition. Paris 4822...
- Lehrbuch der Mineralogie, übersetzt von Karsten und Weiss. I-IV. Paris und Leipzig 4804-40.
- Hisinger Mineralgeographie von Schweden. Nach der Handschrift zur zweiten Aufl. übers. von Wöhler. Leipzig 4826.
- Hochheimer Chemische Mineralogie. Zwei Bände. Leipzig 1792-93.
- John Chemische Untersuchungen der Mineralkörper. Berlin 1808-16.
- Kenngott Mineralogische Untersuchungen. Breslau 1849. Mineralogische Notizen. (A. d. Sitzungsberichten der K. Akad, d. Wiss. zu Wien).
- Kjerulf Das Christiania Silurbecken, chemisch geognostisch untersucht. Herausgegeben von A. Strecker. Christiania 1855.
- Klaproth Beiträge zur chemischen Kenntniss der Mineralkörper. Sechs Bande. Berlin 4795—4845.
- v. Kobell Charakteristik der Mineralien. Zwei Bände. Nürnberg 1880.
- Grundzüge der Mineralogie. Nürnberg 1838.
- Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. 6. Aufl. München 4857.
- v. Kokscharow Materialien zur Mineralogie Russlands. I. Band. Petersburg 1853. II. Band. 1854 - 57. III. Band. 1858.
- v. Leonhard Handbuch der Oryktognosie.Zweite Aufl. Heidelberg 4826.
- Monticelli e Covelli Prodromo della mineralogia vesuviana. Napoli 4825.

Nordenskiöld, A., Beskrifning öfver de i Finland franc Mineralier. Helsingfors 4855.

Nordenskiöld. N., Bidrag till närmare Kännedom af Finlands mineralier och geognosi. Stockholm 4820.

Plattner Die Probirkunst mit dem Löthrohr. Dritte Aufl. Leipzig 1858.

Rose, G., Mineralogisch-geognostische Reise nach dem Ural etc. Il Bde. 4887 u. 48.

- Elemente der Krystallographie. Berlin 4888.

Das krystallo-chemische Mineralsystem. Leipzig 1852.

Roth Der Vesuv und die Umgebung von Neapel. Berlin 1857.

Sartorius von Waltershausen Die vulkanischen Gesteine von Sicilien und Island. Göttingen 4858.

Stromeyer Untersuchungen über die Mischung der Mineralkörper. Göttingen 4822.

Thomson Outlines of Mineralogy, Geology and mineral Analysis. II Vol. London 1886.

Ullmann Systematisch-tabellarische Uebersicht der mineralogisch-einfachen Fossilien. Cassel u Marburg 4844.

Vogl Gangverhältnisse und Mineralreichthum Joachimsthals. Teplitz 1857.

Ausserdem einzelne andere seltener citirte Werke.

## II. Zeitschriften und periodische Werke.

### A. Deutsche.

Annalen der Pharmacie; später Annalen der Chemie und Pharmacie. Herausgegeben von Wöhler, Liebig und Kopp (Brandes, Geiger, Merk, Mohr, Trommsdorff etc.). Heidelberg. Seit 4832.

Baumgartner (u. v. Kittingshausen) Zeitschrift (tir Physik und Mathematik. Wien 1826-32. Baumgartner (u. v. Holger) Zeitschrift für Physik und verwandte Wissenschaften. Wien. Seit 1832.

Berichte über die Mitthellungen von Freunden der Naturwissenschaften in Wien, gesammelt von Haidinger. Seit 1846.

Berzelius Jahresbericht über die Fortschritte der physischen Wissenschasten. A. d. Schwedischen übersetzt von C. Gmelin, dann von Wöhler. I - XXVII. Tübingen

Brandes Archiv des Apothekervereins im nördlichen Deutschland, I - XXXIX. Lemgo 1822--- 32.

Crell Chemische Annalen. I - XL. Helmstädt 4784-4804.

Brdmann O. L. (u. Schweigger-Seidel, dann Marchand, dann Werther) Journal für praktische Chemie. Leipzig. Seit 1884.

Gehlen A. Neues allgemeines Journal der Chemie. I-VI. Berlin 1808-5. Geh-Ien Journal für Physik, Chemie und Mineralogie. 1-IX. Berlin 1806-10.

Gilbert Annalen der Physik. 1-LXXVI. Leipzig 1799-1824.

Glocker Mineralogische Jahreshefte. 1-IV. Nürnberg 1885. V. 1887.

· Jahrbuch der K. K. geologischen Reichsanstalt. Wien

Karsten (und v. Dechen) Archiv für Mineralogie, Geognosie, Bergbau und Hüttenkunde. Berlinseit 1829. (Geschlossen).

Kastner Archiv für die gesammte Naturlehre. Erlangen seit 1824.

Kenngott Uebersicht der Resultate mineralogischer Forschungen. 1844-49. 1859-51. Dann jährlich erschienen. Wien, dann Leipzig.

v. Leonhard Taschenbuch für die gesammte Mineralogie. I-XVIII. Frankfurt a.M. 4807-24.

- Zeitschrift für Mineralogie. I—V. 1825—29.

- (und Bronn) Jahrbuch für Mineralogie, Geognosie etc. 4836-82. Neues Jahrbuch. Seit 1888.

Liebig und Kopp Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie, Physik. Mineralogie und Geologie. Giessen. Seit 1847.

v. Moli Ephemeriden der Berg- und Hüttenkunde. I-V. Nürnberg 1806-9.

Monatsberichte der K. Akademie der Wissenschaften zu Berlin. Seit 1889.

Poggendorff Annalen der Physik und Chemie. Leipzig. Seit 4824.

Scheerer Allgemeines Journal der Chemie. 1-X. Leipzig 1799-1803.

Schweigger Journal für Physik und Chemie. I-LXIX. Nürnberg (Halle) 4844-4838. Sitzungsberichte der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der K. K. Akademie der Wissenschaften zu Wien.

Verhaudlungen der K. russischen mineralogischen Gesellschaft zu St. Petersburg. Seit 4847.

Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft. Berlin. Seit 1849.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Halle.

### B. Französische.

Annales de Chimie. I-XCVI. Paris 1789 - 1815.

Annales de Chimie et de Physique par Gay-Lussac et Arago (Dumas, Regnault etc.). Paris, Seit 1816.

Annales des Mines, rédigées par le conseil général des mines. Paris. Seit 1846.

Annales du Museum d'histoire naturelle. I—XX. Paris 1802-13.

Bibliothèque universelle. Sciences et arts. Genève 1816—15. Fortgesetzt als: Archivea des sciences physiques et naturelles. Seit 1846.

Bulletin de la société géologique de France. Paris. Seit 1880.

Bulletin des sciences. Par la société philomatique de Paris.

Bulletin de la société impériale des naturalistes de Moscou, publié par Fischer de Waldheim.

Bulletin des sciences physiques par Férussac. Paris. Seit 1824.

Comptes rendues hebdemadaires des séances de l'académie des sciences. Paris Seit 1885.
L'Institut. Journal des académies et sociétés scientifiques de la France et de l'Etranger. Paris. Seit 1888.

Journal de Physique etc. Par Rozier, De la Metherie, Ducrotay de Blainville. I-XCVI. Paris 4774 - 4828.

Journal des Mines. I—XXXVIII. Paris 1794—1815.

Mémoires du Museum d'histoire naturelle. Paris. Seit 4845.

### C. Englische.

American Journal of Science and Arts by Silli man (Dana). Newhawen. Seit 1819.

Annals of Philosophy by Th. Thomson. I—XX. London 1848—20. New Series by R. Phillips. 4—XII. 4824—26.

Annals of the Lyceum of natural history of New-York. Seit 1824.

Edinburgh Journal of Science by D. Brewster. I-XVI. 4824-82.

Edinburgh philosophical Journal by Jameson (und Brewster). I—XIV. 1849—26. E. New philosophical Journal. Seit 1836.

London and Edinburgh philosophical Magazine by Taylor and Phillips etc. London. Seit 4883.

Philosophical Magazine and Journal by Tilloch (Taylor). I-LXVIII. London 1798-4826.

Philosophical Magazine by Taylor and Phillips. I-XI. London 1827-32.

Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Seit 1663.

Philosophical Transactions of the Royal Society of Edinburgh. Seit 1822.

Philosophical Transactions of the Royal Irish Academy. Dublin.

Quarterly Journal of the chemical society of London. Seit 1848.

Quarterly Journal of Science, Literature and the Arts I—XXX. London. 4846—30.

Records of general Science by R. Thomson. London. Seit 1885.

### D. Schwedische.

Afhandlinger i Fisik, Kemi och Mineralogi utgifne af Hisinger och Berzelius I -- VI Stockholm 1806--16.

Kongl. Vetenskaps-Academiens Hendlingar.

Oefversigt af K. Vetenskaps-Academiens Förhandlingar.

Mineralien.



# I. Grundstoffe (Elemente).

# A. Gruppe des Kohlenstoffs.

#### Diamant.

Unschmelzbar. Verbrennt an der Luft oder in Sauerstoffgas bei hinreichend hoher Temperatur zu Kohlensäure.

Nach Dumas und Stass hinterlässt er beim Verbrennen 1000 bis 1000 eines gelblichen Rückstandes. Auch Erdmann und Marchand erhielten etwa 1000 röthlicher Asche. Indessen sind diese Versuche stets mit nicht ganz farblosen Diamanten angestellt worden. Petzholdt will bei mikroskopischer Untersuchung solcher Rückstände, gleich wie an dem braunen Einschluss eines braunen Diamants, eine zellige an das Pflanzenparenchym erinnernde Struktur beobachtet haben, was von Wöhler indessen widerlegt wurde.

Der Diamant ist (regulär krystallisirter) Kohlenstoff im reinsten Zustande. Gepulvert, wird er auch durch ein Gemisch von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure aufgelöst, d. h. zu Kohlensäure oxydirt.

Dumas u. Stass: Ann. Chim. Phys. III. Sér. I, 5. — Ann. Chem. Pharm. XXXVIII, 444. — Erdmann u. Marchand: J. f. pr. Chem. XXIII, 459. — Petzholdt: Rbendas. XXIII, 475. XXV, 474. Und: Beitr. zur Naturgesch. d. Diamants. Dresden 4842. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. XLI, 846.

# Graphit.

Verbrennt v. d. L. nach längerem Blasen und hinterlässt (wenn er zuvor durch Säure gereinigt worden) eine geringe Menge Kieselsäure. Ungereinigter Graphit giebt aber stets eine eisenoxydhaltige Asche, zuweilen mit Spuren von Titansäure.

Säuren greifen ihn nicht an, ziehen aber gewöhnlich Eisenoxyd u. s. w. aus. Ein Gemisch von zweifach chromsaurem Kali und Schwefelsäure löst ihn in der Hitze auf, wobei sich Kohlensäure entwickelt.

Auf Grund der älteren Versuche von Scheele, Berthollet, Vauquelin und Saussure hielt man ihn für Kohleneisen, bis Vanuxem, Sefström und Karsten zeigten, dass das Eisen als Oxyd beigemengt sei.

Der Graphit ist (zwei- und eingliedrig krystallisirter) Kohlenstoff.

Der Graphit von Ersby in Finland hinterlässt nach A. Nordenskiöld beim Verbrennen 4,8 p.C., bestehend aus Kieselsäure, Eisenoxyd und Hornblendekörnchen. Der von Ceylon giebt nach Fritzsche 0,9 p.C., der von Wunsiedel im Fichtelgebirge nach Fuchs nur 0,33 p.C. Ruckstand. In dem englischen und ostindischen fand Prinsep bis 8 p.C. Eisen, 4,2 bis 37,2 Thonerde und Kalkerde, so wie etwas Kieselsäure und Wasser.

Die Asche des Graphit von Kaisersberg, von Hafernluden in Mähren und von Passau untersuchten Ferstl und Ragsky.

Ferstl: Jahrb. geol. Reichsanst. 4854. 868. — Fritzsche: Berg-u. hütt. Ztg. 4854. 828. — Fuchs: J. f. pr. Chem. VII, 858. — Karsten: Archiv f. Bergb. u. Hütt. XII, 94. — Prinsep: Edinb. N. phil. J. XII. 846. — Ragsky: Jahrb. geol. Reichsanst. 4854. 204. — Sefström: Pogg. Ann. XVI, 468.

Vgl. ferner:

Brodie: Ann. Chem. Pharm. XCVII, 428. — Dumas u. Stass: S. Diamant. — Erdmann u. Marchand: J. f. pr. Chem. XXIII, 459. XXXV, 280. — A. Nordenskiöld: Pogg. Ann. XCVI, 440.

## B. Gruppe des Schwefels.

Schwefel. S. (Gediegener Schwefel).

Rein oder mit erdigen Stoffen gemengt. Zuweilen etwas Schwefelarsenik enthaltend.

# Selen. Se. (Gediegen Selen).

Von dem zu Gulebras in Mexico nach Del Rio vorkommenden ist noch keine Untersuchung bekannt.

**Selenschwefel.** Stromeyer fand den Salmtak von Lipari mit einem Selen (und Arsenik) enthaltenden Schwefel gemengt, und in dem Salze selbst stres Selen, vielleicht als selenigsaures Ammoniak darin enthalten.

Schwgg. J. XLIII, 452.

# C. Gruppe der elektronegativen Metalle.

Tellur. Te. (Gediegen Tellur).

Schmilzt und versitschtigt sich v. d. L. auf der Kohle mit starkem Rauch und grünlicher Flamme, Goldkörner und eine eisenhaltige Schlacke hinterlassend. In der offenen Röhre raucht es stark und verbrennt, zuweilen mit dem charakteristischen Selengeruch; das graue Sublimat von telluriger Säure wird beim Erhitzen weiss und schmilzt zu kleinen Tropfen.

Löst sich in Salpetersäure unter Entwicklung rother Dämpfe (meist mit Zurücklassung von etwas Gold). Auch in Schwefelsäure löst es sich bei niederer Temperatur ohne Oxydation mit rother Farbe auf.

Klapro (T. v. d. Grube Mariah	•	•	Peşz.	
Tellur	92,55			97, <del>2</del> 2
Gold	0,25	: '		2,78
Eisen	7,20			C
Schwefel	_			Spuren
_	100.			100.

Klaproth: Beiträge III, 2. - Petz: Pogg. Ann. LVII, 477.

Arsenik. As. (Gediegen Arsenik. Scherbenkobalt).

Verstüchtigt sich im Kolben, meist einen Rückstand lassend, der auf Risen, Kobalt oder Nickel reagirt, auch wohl eine Spur Silber enthält. V. d. L. verslüchtigt es sich mit starkem Geruch und beschlägt die Kohle weiss. Dieser Beschlag ist slüchtig.

In Salpetersäure und in Königswasser ist es auflöslich.

## Antimon. Sb. (Gediegen Antimon).

Schmilzt v. d. L. sehr leicht, raucht stark, bleibt nach Entfernung der Flemme einige Zeit im Glühen, und umgiebt sich dabei mit einem Netzwerk von krystellisirter antimoniger Säure. Zuweilen zeigt sich ein Arsenikgeruch. Hierbei entsteht ein starker weisser Beschlag, der weniger flüchtig als beim Arsenik ist. Gewöhnlich bleibt ein Rückstand, der auf Eisen und Silber reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von antimoniger Säure oxydirt, von Königswasser aufgelöst.

Dufrénoy fand im ged. Ant. von Allemont einen ziemlich starken Silber-gehalt.

Arsenikantimon. (Allemontit). Die Abänderung von Poullaouen (Antimoine testace) giebt im Kolben zuerst viel Arsenik, schmilzt dann, liefert nichts Flüchtiges mehr, entwickelt aber hierauf v. d. L. von Neuem Arsenik-dämpfe, während das Oxyd, welches sich in der Umgebung der Probe bildet, mehr blättrig erscheint. Bei fortgesetztem Blasen verslüchtigt es sich ganz. Berzelius.

Das A. von Allemont im Dauphiné, dessen sp. Gew. = 6,203 ist, besteht nach meinen Versuchen aus

> Arsenik 62,15 Antimon 37,85

Dies entspricht ungestihr einer isomorphen Mischung von 4 At. Antimon und 3 At. Arsenik,

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 437.

## Wismuth. Bi. (Gediegen Wismuth).

Schmilzt v. d. L. leicht und beschlägt die Kohle mit gelbem Oxyd, welches sich durch die Flamme forttreiben lässt; nach längerem Blasen verflüchtigt es sich bis auf einen Rückstand, der auf verschiedene Metalle, oft stark auf Silber reagirt.

Löst sich in Salpetersäure auf.

Tellurwismuth. (Tetradymit). Diesen Namen führen mehre isomorphe Mischungen, in denen zum Theil auch Schwefel und Selen vorkommen. Hiernach verhalten sie sich v. d. L. verschieden.

Das T. von Tellemarken giebt beim Rösten weisse Dämpfe und ein schmelzbares Sublimat von telluriger S., zunächst der Probe einen rothen Anflug von Selen. V. d. L. auf Kohle schmilzt es und riecht stark nach Selen; dabei bildet es einen irisirenden Beschlag, der in der inneren Flamme, sie grün färbend, verschwindet. Das Metallkorn kann vollständig verflüchtigt werden. Berzelius.

Das T. von Schemnitz (der Tetradymit) verhält sich ähnlich, giebt aber zugleich schweslige S. und ist nicht ganz slüchtig. Berzelius. Es schmilzt im Kolben, giebt ein graues Sublimat, beim Rösten schweslige S., Selengeruch und neben rothem Selen ein weisses Sublimat von sehmelzbarer telluriger S. V. d. L. färbt es die Flamme blaugrün, giebt in der Nähe einen dunkelgelben, weiterhin einen weissen Beschlag, und ist vollkommen slüchtig. Plattner.

Löst sich in Salpetersäure, zuweilen unter Abscheidung von Schwefel, auf.

## A. Tellurwismuth.

1. Virginien. Krystallisirt und grossblättrig. Genth.

	a.	b.	c.	đ.
Wismuth	53,07	53,78	54,56	
Tellur	48,19	47,07	49,79	46,10
_	101,26	100,85	101,35	S 0,37

Dies wäre eine Mischung

$$\begin{array}{r}
\text{Bi + Te}^{3}.\\
\text{4 At. Wismuth} = 2600 = 54,94\\
3 - \text{Tellur} = 2406 = 48,06\\
\hline
5006 = 400.
\end{array}$$

### B. Schwefel-Tellurwismuth.

- Virginien. Jackson. Nach Abzug von 3,6 p. C. Gold, Quarz und Risenoxyd.
- 2. Schubkau bei Schemnitz. a) Berzelius, b) Wehrle, c) Hruschauer.
- 3. Deutsch-Pilsen. (Früher als Molybdänsilber bezeichnet). Wehrle.
- 4. Davidson Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 7,237. Genth.
- 5. Virginien. Fisher. Nach Abzug von 2,7 p. C. Beimengungen.
- 6. Cumberland, England. Rammelsberg.

	4.	a.	2. b.	c.	8.	4.	. <b>5.</b>	6.
Wismuth	57,32	58,30	60,0	59,2	61,15	61,35	60,43	84,33
Tellur	32,80	36,05	34,6	35,8	29,74	33,84	36,02	6,73
Schwefel	9,88	4,32	4,8	4,6	2,33	5,27	3,75	6,43
Silber	_				2,07	100,46	100,20	97,49
Bergart	_	0,75	-					
- ·	100.	99,42	99,4	99,6	95,29		•	

Hier sind folglich drei Mischungen zu unterscheiden:

C. Selen-Tellurwismuth.

1. Virginien. Fisher.

Dies würde nahezu

$$Bi^3 + Te^6 + Se^2$$

sein.

D. Schwefel-Selen-Tellurwismuth.

1. S. José, Brasilien. Damour.

	a.	b.
Wismuth	79,15	78,40
Tellur	15,93	45,68
Schwefel	3,45 (	i ko
Selen	4,48∫	4,58
	99,78	98,66.
	Bi <sup>8</sup> + Te <sup>2</sup>	∫ #S²
	DI. 4- 16.	<sup>▼</sup> ( #Se <sup>2</sup> .
	_	

Giebt:

Es ist nicht zu läugnen, dass die grosse Manchfaltigkeit des in Virginien vorkommenden Minerals etwas befremdend erscheint.

Da die krystallisirten Abänderungen mit dem Wismuth, gleichwie mit dem Tellur isomorph sind, so betrachten wir mit G. Rose alle diese Substanzen als isomorphe Mischungen ihrer Elemente, während man sie früher als Verbindungen von Schwefelwismuth und Tellurwismuth angesehen hat.

Berzelius: Pogg. Ann. I, 274. Jahresb. XII, 478. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIII. J. f. pr. Chem. XXXV, 475. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 282. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 84. XIX, 45.J. f. pr. Chem. LX, 272. LXIV, 466. — Hruschauer: J. f. pr. Chem. XLV, 456. — Jackson: Am. J. of Sc.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 5,44 p. C. Beimengungen.

II Ser. VI, 488. X, 78. — Kobell: J. f. pr. Chem. VIII, 388. (T. aus Brasilien v. d. L.). — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXIII, 426. — Wehrle: Schwgg. J. LIX, 482. Pogg. Ann. XXI, 595. Baumgartn. Ztschrft. IX, 444.

Arsenikglanz. Nach Kersten entzündet er sich in der Lichtstamme und verklimmt unter Entwicklung eines grauen Arsenikrauches. V. d. L. auf Kohle brennt er mit bläulicher Plamme und verslüchtigt sich, schmilzt aber erst ganz zuletzt. Im Kolben giebt er erst arsenige Säure, dann Arsenik. Nach Plattner und Berzelius dagegen liesert er in diesem Fall zuerst braunes Schweselarsenik, dann Arsenik, und hinterlässt keinen oder einen sehr geringen grauen Rückstand, der Eisen, Kobalt und Wismuth enthält. Auch in der offenen Röhre giebt er nach Ersterem schweslige Säure, mit Soda nach Berzelius eine Hepar.

Während Berzelius den A. vom Palmbaum bei Marienberg für eine niedere Schwefelungsstufe des Arseniks hielt, fand Kersten im Mittel von drei Versuchen:

Arsenik 96,78
Wismuth 3,00
99,78

Vielleicht war die untersuchte Substanz eine isomorphe Mischaug beider Körper.

Berzelius: Jahresb. IX, 492. - Kersten: Schwag. J. LIII, 377.

# D. Gruppe der elektropositiven Metalle.

Eisen. Fe. (Gediegen Eisen. Tellurisches Eisen).

Folgende Vorkommnisse von angeblichem natürlichem tellurischem Eisen sind chemisch geprüft worden:

Kamsdorf in Thuringen. Klaproth fand darin 6p. C. Blei und 1,5 Kupfer.

Mühlhausen in Thüringen, nach Bornemann im Keuper vorkommend, ist nach Brückner frei von Nickel und Kohle.

Chotzen, Chrudimer Kreis, Böhmen. Es soll nach Neumann 0,64 Nickel, 0,32 Arsenik und 0,74 Graphit enthalten. Möglicherweise ist es, obgleich im Pläner gefunden, älteres Meteoreisen.

Petropawlowsk in Sibirien, im Goldsand gefunden, sp. Gew. = 7,76, enthalt nach Sokolowsky 2,07 p. C., nach Ivanow 7 p. C. Nickel, und ist vielleicht Meteoreisen. Die mit dem uralischen Platin vorkommenden Eisenflitter s. Platin.

Nach Andrews enthalten viele Basalte und Dolerite metallisches Eisen.

Meteoreisen s. Meteorite.

Brückner: Pogg. Ann. LXXXVIII, 445. — Ivanow (Sokolowsky): Erman's Archiv f. wiss. Kunde Russlands I, 844. 726. — Klaproth: Beitr. IV, 406. — Neumann: Jahrb. geol. Reichsanst. VIII, 854.

Kupfer. Cu. (Gediegen Kupfer).

Das gediegene K. vom Lake Superior enthält nach Hautefeu ille 7,29 p. C. Silber und 0,03 Quecksilber.

Compt. rend. XLIII, 466. J. f. pr. Chem. LXX, 250.

## Blei. Pb. (Gediegen Blei).

Das ged. Blei von Zomelahuacan bei Perote in Mexico ist sehr rein; nach meinen Untersuchungen enthält es weder Eisen noch Kupfer.

Zeitschr. d. geol. Ges. VI, 674.

Quecksilber. Hg. (Gediegen Quecksilber).

Scheint niemals chemisch untersucht zu sein.

## Silber. Ag. (Gediegen Silber).

Enthält fast immer kleine Mengen Eisen, Kupfer und Gold. Berthier fand in dem von Courcy bei Caen 10 p.C. Kupfer. Nach John enthält das ged. S. von Johann-Georgenstadt 1 p.C. Antimon nebst Spuren von Arsenik und Kupfer. Das ged. S. von Kongsberg in Norwegen enthält nach Saemann einige Proc. Quecksikber.

Berthier: Ann. Min. XI, 72. - Saemann: Dana p. 45.

Silberamalgam. Giebt beim Erhitzen unter Aufkochen und Spritzen Quecksilberdämpfe, und hinterlässt eine aufgeschwollene Silbermasse.

Löst sich in Salpetersaure auf.

- 4. Allemont, Dauphiné Cordier.
- 2. Moschellandsberg, Rheinbaiern. Heyer.
- 3. Ebendaher. Krystallisirt. Klaproth.
- 4. Arqueros, Prov. Coquimbo, Chile. Domeyko.

	4.	3.	8.	4.
Silber	27,5	25,0	36	86,5
Quecksilber	72,5	73,3	64	13,5
7	100.	98,3	100.	100.

Hiernach giebt es drei isomorphe Mischungen beider Metalle, insofern die beiden ersten Analysen gegen 4 At. Silber 3 At. Quecksilber, die dritte 2 At. des letzteren, die des chilenischen Amalgams (Arquerit) dagegen auf 6 At. Silber 4 At. Quecksilber giebt.

AgHg8.AgHg2.Ag8Hg.Ag = 
$$1350 = 26,46$$
Ag =  $1350 = 35,06$  $6Ag = 8100 = 86,63$ 3Hg =  $3750 = 73,54$ 2Hg =  $2500 = 64,94$ Hg =  $4250 = 43,87$  $5100 \ 100.$ 3850 \ 100.9350 \ 100.

Cordier: J. Mines XII, 4. — Domeyko: Compt. rend. XIV, 567. Pogg. Ann. LVI, 642. — Heyer: Crell. chem. Ann. II, 90. — Klaproth: Bettr. I, 482.

## Gold. Au. (Gediegen Gold).

Das ged. G. ist stets silberhaltig. Ist die Silbermenge gering (doch nicht unter 0,25 p. C.), so giebt es v. d. L. mit Phosphorsalz in der inneren Flamme ein opalisirendes Glas; bei grösserem Silbergehalt ist letzteres gelb, undurchsichtig. G. Rose.

Das bis 20 p.C. Silber enthaltende wird von Königswasser gut zerlegt; das silberreichere lässt sich dadurch schwerer scheiden.

Wir führen hier die wichtigsten Analysen vom gediegenen Golde nach dessen Fundort an.

Europa.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Piemont	_	4,	69-6,8	9		Michelotti.
Grafsch. Wicklow, Irland	16,842	92,82	6,47		0,78	Mallet.
Füses, Siebenbürgen		84,89	44,68	0,04	0,48	G. Rose.
Siebenbürgen, kryst.			35,84			Boussing.
Vöröspatak ,,		60,49	88,74			G. Rose.
Asien.						
W.4) Schabrowski bei Katharinenburg	19,10	98,96	0,16	0,35	0,05	,,
W. Boruschka bei Nischne Tagil	18,66	94,44	5,28	0,	86	,,
Beresow		93,78	5,94	0,08	0,04	,,
W. Katharinenburg, ein Krystall		98,84	6,28	0,06	0,82	,,
desgl. derb		92,80	7,02	0,06	0,08	**
W. Perrol Pawlowsk bei Beresow		92,60	7,08	0,02	0,06	,,
W. Czarewo Nikolajewsk bei Miask		92,47	7,27	0,48	0,08	,,
W. Bucharei	•	92,04	7,52	0,80	0,17	,,
Beresow, kryst.		94,88	8,08	0,09		"
W. Boruschka	47,96	91,86	8,85	0,	29	,,
desgl.	47,74	90,76	9,02			,,
Newiansk	_	88,65	40,64	0,09	0,85	,,
W. Czarewo Nikolajewsk (Miask)	47,72	89,85	40,65	•	•	,,
Alexander Andrejewsk (Miask)	47,54	87,40	•	0,09	·	**
W. Gozuschka (Nischne Tagil)	,	87,34	•	0.08	0,24	"
desgl.		87,70	•	•	•	,,
desgl.		87,47	-	0.05	0,23	,,
W. Petropawlowsk (Bogoslowsk)	47,44	86,84	•	•	80	,,
W. Boruschka (Nischne Tagil)	47,06	83,85	16,15		,	"
Elektrum v. Schlangenberg, (Altai)	**,**	64	86			Klaproth.
Siranowski (Altei)	44,55	60,98	88,88		0,88	G. Rose.
Awdejew fand in Krystalle	•	-	•	Kath	arine	oburg:
a) in Granatoedern (sp. G. = 47,74-	48 80	R KRR	86-40	-4.84	-5.55	-5.62 - 5.72-
6,04—6,47—6,54—8,08 p. C. Silber	n. Alin	Totroo	dern (s	n G =	= 46.08	19.47-20.84
c) in Oktaedern von Elektrum (sp. 6		100100	00 BY	nnd 9	R R	R K D C. Silber.
c) in Oxendern von Elextrum (sp. c	7. = 10,02	, 10,41				,
Afrika.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Körner vom Senegal	-	94,6	5,85	Pt (	0,45	Levol.
Blättchen ebendah.		86,8	44,8	0,9		"
Goldstaub ebendah.		84,5	45,8	0,2		"
Amerika.						
c) Californien.						•
Rine Probe	46,88	97,24	1,08	0,74		Tesche- macher.
Sacramentothal	46,28	98,0	6,7			Rivot.
In Stücken	•	92,7	6,9	0,4		Levol.
Sacramento	46,65	94,4	8,5	_		Rivot.
American River	45,70	90,9	8,7	_	0,2	,,
	•	•	•			

<sup>4)</sup> W. bezeichnet Waschgold.

	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.	
Unbek. Lokal.	17,4	90,97	9,03			Oswald.
Körner desgl.	15,96-16,48	99,04	9,04	0,86	6	Henry.
Gröss. Stück		86,57		0,29	0,54	,,
Feather River	47,55	89,1	10,5	_	0,2	Rivot.
Körner u. Blättchen	•	89,64	10,05	0,8	4	Hofmann.
Rivière du Loup, Canada	16,57	89,24	10,76			Hunt.
desgl.	47,85	87,77	12,28			,,
desgl.	47,02	86,4	48,6			,,
Chaudière	•	86,78	48,27			***
Südamerika.						
Bucaramanga		98,00	2,00			Boussin- gault.
Giron, Blättchen		91,90	8,10			,,
8. Bartolomé bei Quiebralomo		91,90	8,40			,,
W. Baja bei Pamplona		88,45	44,85			**
W. El Llano, Vega de Supia		88,58	44,42			. "
W. Malpaso bei Mariquita	44,70	88,24	44,76			,,
W. Rio Sucio desgl.	14,69	87,94	12,06			,,
W. Ojas Anchas, Antioquia		84,50	45,50			,,
W. Trinidad bei Sta Rosa de Osos		82,40	47,60			,,
W. El Llano		82,10	47,90			,,
Titiribi, kryst.		76,41	28,42	0,08		G. Rose.
Grube Sebastiana, Marmato		74,40	25,60			Boussing.
Otra Mina, Titiribi		73,40	26,60			,,
Titiribi		74,00	26,00			"
Marmato	12,66	73,52	26,48			,,
Sta Rosa de Osos	14, 15	64.93	85.07			•

Das Waschgold aus Chile (von Punitaqui, Casuto, Guaicu, Andocollo) enthält nach Domeyko 84—96 Gold, 3—45 Silber.

Australien.	Sp. G.	Au.	Ag.	Cu.	Fe.
W. Kine Probe	45,60	95,48	3,59		Kerl.
desgl., Klumpen		94,55	5,07		Golfier-Bes-
					SOVIO.

Dufrénoy stellte eine vergleichende Untersuchung des Goldsandes aus Californien, Neu Granada und dem Ural an.

Boussingault suchte zu zeigen, dass in dem gediegenen Gold beide Metalle stets in bestimmten Verhältnissen, nämlich 4 At. Silber mit 4, 3, 4, 6 At. Gold oder 2 At. Silber mit 3 oder 5 At. Gold verbunden seien.

G. Rose bewies, dass dies nicht der Fall ist, dass allmälige Steigerungen im Silbergehalt vorkommen, ja dass die Zusammensetzung desselben Stücks an einzelnen Stellen ungleich ist, und dass beide Metalle überhaupt als isomorph gemischt angesehen werden müssen.

Awdejew sieht einen Zusammenhang zwischen der Form der Goldkrystalle und ihrem Gehalt, insofern die Oktaeder, Tetraeder und Granatoeder bestimmte Unterschiede zeigten.

Awdejew: Pogg. Ann. LIII. 488. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. XXXIV, 408. Pogg. Ann. X, 848. — Domeyko: Ann. Min. IV. Sér. VI. — Dufrénoy: Compt. rend. XXIX, 498. J. f. pr. Chem. XLVIII, 224. — Golfier - Besseyre: Leonh. Jahrb. 4854. 248. — Henry: Phil. Mag. XXXIV, 205. J. f. pr. Chem. XLVI, 405. — Hofmann: Ann. Chem. Pharm. LXX, 255. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 448. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 4853. No. 8. — Klaproth: Beitr. IV, 4. — Levol: Ann. Chim. Phys. IV. Sér. XXVII, 840. J. f. pr. Chem XLIX, 474. — Mallet: J. of the geol. Soc. of Dublin IV, 274. — Michelotti: Leonh. Jahrb. 4853. 86. — Oswald: Pogg. Ann. LXXVIII, 96. — Rivot: Ann. Min. IV. Sér. XIV, 405. XVI, 427. — G. Rose: Pogg. Ann. XXIII, 464. — Teschemacher: J. chem. Soc. London. 4849. Oct. 498.

Goldamalgam. Verhält sich beim Erhitzen ähnlich dem Silberamalgam.

- 1. Mariposa, Californien. Kleine gelbliche Krystalle, sp. G. = 15,47, im gediegenen Quecksilber vorkommend. Sonnenschein.
- 2. Choco, Neu Granada. Kleine weisse und weiche Kerner, das Platin begleitend. Schneider.

		2.	
	a.	b.	
Gold	39,02	41,63	38,39
Silber	_		5,00
Quecksilber	60,98	58,37	57,40
4	100.	100.	400,79

Hiernach ist No. 1 eine isomorphe Mischung von 1 At. Gold und 3 At. Quecksilber. No. 2 dagegen lässt sich als eine solche aus 2 At. Gold (und Silber) und 5 At. Quecksilber betrachten, worin jene beiden im Verhältniss von 1:1 enthalten sind.

Au Hg <sup>8</sup>	‡ Au   <sup>2</sup> Hg <sup>8</sup> ‡ Ag
Au = 2458 = 39,57	$\frac{1}{8}$ Au = 3983 = 36,68
3 Hg = 3750 = 60,43	$\frac{1}{8}$ Ag = 540 = 5,03
6208 100.	5 Hg = 6250 = 58,29
•	10723 100.

Schneider: J. f. pr. Chem. XLIII, 347. — Sonnenschein: Ztschrft. d. geol. Ges. VI, 248.

## Platin. Pt. (Gediegen Platin).

Die alteren Arbeiten von Chenevix, Collet - Descotils, E. Davy, Tennant, Thomson, Vauquelin und Wollaston hatten nur die Abscheidung des Platins und der ihm ähnlichen seltenen Metalle zum Zweck. Berzelius verdanken wir die ersten Analysen von Platinkörnern.

### A. Ural.

- 1. Goroblagodat. a) Unmagnetisch, iridiumfrei. a) Berzelius. b) Claus.
- 2. Nischne Tagilsk. a) Osann. b) sehr dunkelgraue magnetische, c) ebensolche nicht magnetische Körner. Berzelius.
- 3. In Petersburg zur Scheidung kommend. Osann.

	4.			2.			
	<b>a</b> .	. b.	a.	b.	, <b>c.</b>		
Platin	86,50	85,97	83,07	78,94	73,58	80,67	
Rhodium	4,45	0,96	0,59	0,86	4,45	4,44	
Iridium	<u>.</u>	0,98	4,94	4,97	2,35	0,06	
Osmium 1)		0,54		_		_	
Palladium	1,40	0,75	0,26	0,28	0,30	4,30	
Eisen	8,32	6,54	10,79	14,04	12,98	40,82	
Kupfer	0,45	0,86	4,30	0,70	5,20	2,30	
Beimengungen	1,40	2,10	1,80	4,96	2,30	0,14	
(Osmium-Irid. u. s. w.)	98,92	98,70	99,72	98,75	97,86	400.	

B. Neu-Granada.

- 4. Barbacoas. Grössere Körner. Berzelius.
- 5. Claus.2)

## C. Borneo.

- Kleine Körner. Böcking. (Nach Abzug von 3,8 p. C. Osmium-Iridium und 0,2 Gold.)
- 7. Blättchen oder platte Körner. Bleekerode. (Nach Abzug von 3,97 p. C. Gold, 8;83 unlöslichen Substanzen, wobei Osmium-Iridium, und 4,63 Eisenoxyd und Kupferoxyd.)

	В	•	C.		
	4.	5.	6.	7.	
Platin	84,30	84,80	86,10	82,05	
Rhodium	3,46	2,07		0,59	
Iridium	4,46	4,02	0,69	7,46	
Osmium	1,03	4,04	0,34	4,34	
Palladium	1,06	4,00		4,69	
Eisen	5,34	8,28	44,42	6,78	
Kupfer	0,74	0,64	0,14	0,39	
Quarz	0,72	98,82	98,36	100.	
	98,08				

In anderen Proben des Erzes von Borneo fand Bleekerode 65,22 bis 75,03 Platin, 0,90—4,62 Gold, 8,43—40,45 unlösliche Substanzen.

Der beständige und nicht unbedeutende Gehalt an Eisen (das Maximum gerade in unmagnetischen Körnern) hat schon Svanberg zu der Ansicht geführt, dass das gediegene Platin eigentlich Platineisen, d. h. eine isomorphe Mischung nach bestimmten Verhältnissen sei. Die ungleiche Zusammensetzung der einzelnen Körner lässt indessen solche Verhältnisse aus den bisherigen Analysen nicht mit Sicherheit berechnen.

Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 4828. Pogg. Ann. XIII, 485. 527. 558. — Blee-kerode: Pogg. Ann. CIII, 656. — Böcking: Ann. Chem. Pharm. XCVI, 248. —

<sup>1)</sup> Der Verlust besteht zum Theil in Osmium.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 4,4 p. C. Unlöslichem.

Claus: Beiträge z. Chem. d. Platinmetalle. Dorpat 1854. S. 66. — Laugier: Ann. Chim. Phys. XXIX, 289. Schwgg. J. XLVI, 94. — Osann: Pogg. Ann. VIII, 595. XI, 314. XIII, 288. XIV, 829. XV, 158. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXIII, 278.

Das Eisen, welches in Flittern das uralische Platin begleitet, enthält nach Osann 8,15 p. C. Platin.

### Iridium. Ir.

Platiniridium (gediegen Iridium). Dieses das ged. Platin begleitende Mineral scheint eine isomorphe Mischung, gleich jenem, jedoch mit bedeutendem Iridiumgehalt, zu sein.

- 1. Nischne Tagilsk. Sp. G. = 16,94. Svanberg.
- 2. Brasilien. Sp. G. = 22,80. Derselbe.

	4.	2.
Platin	49,64	55,44
Iridium	76,80	27,79
Rhodium		6,86
Palladium	0,89	0,49
Eisen		4,14
Kupfer	4,78	3,30
	99,11	98,02

Das erstere wurde etwa Pt Ir4 sein.

Prinsep fand in einem ähnlichen Mineral von Ava 60 Iridium und 20 Platin.

Svanberg: Berz. Jahresb. XV, 205.

Osmiridium (Iridosmium). Ist z. Th., wie das von Newjansk, in der Hitze unveränderlich, doch verliert das von Nischne Tagilsk nach G. Rose v. d. L. seinen Glanz, färbt sich dunkel und entwickelt den Geruch der Osmiumsäure. Alle Arten geben, mit Salpeter geschmolzen, jenen Geruch.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

- 4. Brasilien. Thomson.
- 2. Nischne Tagilsk. Sechsseitige Tafeln. Claus.
- 3. Katharinenburg (?). Blättchen, deren sp. G. = 19,25. Berzelius.
- 4. Ebendaher (?). Ein einzelnes Korn. Derselbe.
- 5. Ebendaher (?). Ein anderes Korn. Derselbe.

` '	4.	2,	8.	4.	5.
Osmium	24,5	27,32	49,34	75	80
Iridium	72,9	55,24	46,77	25	20
Platin	_	10,08	<u>.</u>	100.	100.
Ruthenium		5,85	_		
Rhodium		1,51	3,45	·	
Eisen	2,6	_	0,74		
	100.	100.1)	100.		

<sup>4)</sup> Spuren von Pd, Fe, Cu.

Werden die übrigen Metalle dem Iridium hinzugerechnet, so würden vier Verbindungen zu unterscheiden sein:

- I. Drei At. Iridium gegen ein At. Osmium. Ir<sup>2</sup>Os. Dahin No. 4., so wie auch als (Ir, Pt, Ru, Rh)<sup>2</sup>Os No. 2.
- II. Gleiche Atome. IrOs. No. 3.
- III. Ein At. Iridium gegen drei At. Osmium, IrOs<sup>3</sup>. No. 4.
- IV. Ein At. Iridium gegen vier At. Osmium, IrOs4. No. 5.

Die berechnete Zusammensetzung ist:

Berzelius fand, dass vier Körner, jedes für sich untersucht, zu IV, zwei andere zu III gehörten. Beide unterscheiden sich äusserlich nicht, doch zersetzt sich die osmiumreichere Verbindung viel leichter. (Auf eine solche, und nicht auf eine so osminiumarme, wie No. 2, muss das beim Löthrohrverhalten Gesagte bezogen werden, und die von Berzelius untersuchten Proben stammen wahrscheinlich von Nischne Tagilsk.

Claus: S. Platin. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 4888. Pogg. Ann. XXXII, 232, Palladium. Pd. (Gediegen Palladium).

Ist noch nicht untersucht worden.

Palladium gold. (Ouro poudre). In diesem Mineral von Porpez in Brasilien fand Berzelius: 85,98 Gold, 4,47 Silber, 9,85 Palladium. Ist es eine isomorphe Mischung oder ein Gemenge?

Lampadius hat nach Johnson's Angaben über Vorkommen und Scheidung Mittheilung gemacht.

Berzelius: Jahresh. XV, 205. - Lampadius: J. f. pr. Chem. XI, 309.

# II. Verbindungen elektropositiver Metalle mit elektronegativen, mit Selen und Schwefel.

### A. Telluride.

### Tellurblei.

Schmilzt im Kolben und giebt nur ein sehr geringes weisses Sublimat; in der offenen Röhre bildet sich rund um die Probe ein Ring von Tropfen, und es entsteht ein weisser Dampf, der sich zu einem schmelzbaren Sublimat verdichtet.

V. d. L. färbt es die Flamme blau, schmilzt im Reduktionsfeuer zu einer Kugel, welche sich schliesslich bis auf ein kleines Silberkorn versittehtigt, wobei sich zunächst der Probe ein metallisch glänzender Ring, und jenseits desselben ein bräunlichgelber Beschlag bildet, der unter Blausarbung der Flamme slüchtig ist. In der ausseren Flamme breitet sich die Probe auf der Kohle aus, und giebt weniger des metallischen, mehr von dem gelben Beschlag als vorher.

Löst sich leicht in Salpetersäure auf.

Nach einer vorläufigen approximativen Analyse G. Rose's (von dem auch die vorhergehenden Angaben) enthält das T. von der Grube Savodinskoi am Altai:

Es ist hiernach eine Verbindung von 4 At. Tellur und 4 At. Blei,

in isomorpher Mischung mit ein wenig Tellursilber Ag Te.

G. Rose: Pogg. Ann. XVIII, 68.

### Tellursilber.

Schmilzt in der offenen Röhre, raucht aber nicht (giebt nur ein geringes Sublimat). V. d. L. auf Kohle raucht es in starker Glühhitze, und hinterlässt

ein etwas sprödes Silberkorn. Mit den Flüssen giebt es in der äusseren Flamme ein gelbliches, in der inneren ein farbloses, beim Erkalten graues Glas. Von Soda wird es reducirt. Mit Seda und Kehlenpulver im Kölbehen geglüht, hiefert es mit Wasser eine hochrethe Auflösung von Tellurnatrium.

Es löst sich in Selpetersäure auf; aus der Auflösung krystellisirt tellurigsaures Silberoxyd.

- 1. Grube Savodinskoi am Altai. G. Rose.
- 2. Nagyag, Siebenbürgen. Sp. G. = 8,34 = 8,45. Petz.
- 3. Retsbanya, Ungarn. a) Derbes, b) körniges mit grünem Beschlag. Ram-melsberg. (Approximative Analysen sehr kleiner Mengen; b) nach Abzug von 45,25 p. C. Unlöslichem).

Es ist eine Verbindung von 1 At. Tellur und 1 At. Silber,

Tellurgoldsilber. Eine isomorphe Mischung beider, zu Nagyag vorkommend, deren sp. G. = 8,72-8,83 ist, enthält nach Petz:

Ungefähr

Petz: Pogg. Ann. LVII, 470. — G. Rose: Ebendas. XVIII, 64.

## Schrifterz (Weisstellur).

Schrifterz giebt beim Rösten in der offenen Röhre ein weisses, und zunächst der Probe ein graues Sublimat, welches beim Erhitzen zu klaren Tropfen schmilzt. V. d. L. schmilzt es auf Kohle zu einer dunkelgrauen Metallkugel, färbt dabei die Flamme grünlichblau, und bildet einen weissen Beschlag, der in der Reduktionsslamme mit blauem Schein verschwindet; nach längerem Blasen bleibt ein gelbliches geschmeidiges Metallkorn, das im Erstarrungsmoment aufglüht. Zusatz von Soda befördert die Reduktion. Berzelius.

Es löst sich in Königswasser unter Abscheidung von Chlorsilber auf; die saure Flüssigkeit wird durch Wasser weiss gefällt.

Weisstellur verhält sich wie Schrifterz beim Rösten und v. d. L. auf Kohle; bei fortgesetztem Blesen entsteht aber ein gelber Beschleg, und es bleibt ein weisses Metallkorn, welches in Salpetersäure sich nicht auflöst, was erst dann mit Zurücklassung von Gold erfolgt, wenn man es mit dem Doppelten reinen Silbers zusammengeschmolzen hat. Plattner.

In Salpetersäure ist es unter Abscheidung von Gold auflöslich.

Beide Mineralien sind zuerst von Klaproth, neulich insbesondere von Petzuntersucht worden. Ihre Seltenheit, fremde Beimischungen (sie kommen mit Gold und Blättererz vor), und die Schwierigkeit der Scheidungsmethoden machen besonders die früheren Angaben unsicher.

### A. Schrifterz.

- 4. Grube Franciscus zu Offenbanya. Klaproth.
- 2. Approximative Bestimmung von Berzelius.
- 3. Offenbanya; sp. G. = 8,28. a) dünne nadelförmige Krystalle; b) undeutliche Krystalle. Petz.

-	4.	2.	8	
Tellur	60 ¹)	54 — 52	a. 59,97¹)	b. <b>58,81 ¹</b> )
Antimon	-	Spur	0,58	0,66
Gold	30	24	26,97	26,47
Silber	40	44,3	44,47	44,34
Kupfer		Spur	0,76	-
Blei		1,5	0, 25	2,75
-	100.	Fe, As Spur	100.	100.

B. Weisstellur. (Gelberz).

- 4. Nagyag. Klaproth.
- Desgleichen. Petz. a) Lange Krystalle von weisser Farbe, sp. G. = 8,27;
   dicke weisse Krystalle, sp. G. = 7,99; c) kurze gelbliche Krystalle, sp. G. = 8,33; d) derbe lichtgelbe Masse; e) desgleichen.

_	4.	_		2.	•	
Cahmafal	0 KO	a.	b.	c.	d.	e.
Schwefel	•					
Tellur	44,75	55,39	48,40	51,52	44,54	49,96
Antimon		2,50	8,42	5,75	8,54	3,82
Gold	26,75	24,89	28,98	27,10	25,34	29,62
Silber	8,50	14,68	10,69	7,47	10,40	2,78
Blei	19,50	2,54	3,54	8,16	11,21	43,82
	100.	100.	100.	100.	100.	100.

Die Berechnung dieser Analysen geschieht am einfachsten unter der Voraussetzung, dass einerseits Tellur und Antimon, andererseits Gold, Silber und

<sup>4)</sup> Aus dem Verlust.

Blei isomorph seien. Es verhalten sich die At. der elektropositiven Metalle zu denen der elektronegativen, R: Te, Sb

A. Schrifterz 
$$a = 2,47 : 7,52 = 4 : 3,4$$
  
 $b = 2,43 : 7,38 = 4 : 3,5$   
B. Weisstellur  $a = 2,30 : 7,06 = 4 : 3,0$   
 $b = 2,24 : 6,39 = 1 : 3,0$   
 $c = 2,28 : 6,80 = 4 : 3,0$   
 $d = 2,70 : 6,42 = 4 : 2,3$   
 $e = 2,47 : 6,48 = 4 : 2,6$ 

Nimmt man das Verhältniss 4:3 als das einfachste, so waren beide Mineralien

$$\left. \begin{array}{c} Au \\ RR^3 \text{ oder } Ag \\ Pb \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} Te^3 \\ Sb^3 \end{array} \right.$$

Beide wurden sich nur dadurch unterscheiden, dass im Schrifterz fast nur Gold und Silber, und zwar in dem Atomverhaltniss von 1: 1 auftreten, so dass die specielle Formel

Ag Te<sup>3</sup> + Au Te<sup>8</sup>

wäre.

Im Weisstellur oder Gelberz hingegen wurde wesentlich noch Blei enthalten sein, und das Mineral eine Mischung der isomorphen Tellurverbindungen Au Te<sup>3</sup>, Ag Te<sup>3</sup>, Pb Te<sup>3</sup> mit den gleichfalls unter sich und mit jenen isomorphen Antimonverbindungen Au Sb<sup>3</sup>, Ag Sb<sup>3</sup>, Pb Sb<sup>3</sup> sein. Indessen ist das Atom-Verhältniss der isomorphen Glieder in den Analysen nicht constant, da

Zwar nimmt mit steigendem Bleigehalt der Silbergehalt im Allgemeinen ab, doch nicht stetig, und obwohl Silber und Blei als elektropositiver dem Gold gleichsam gegenüberstehen, so ist doch das Verhältniss jener zu diesem schwankend.

Die At. von Antimon und Tellur aber verhalten sich in

Die Menge des Antimons steht in keiner nachweisbaren Beziehung zu dem wechselnden Blei- oder Silbergehalt.

Es bedarf kaum der Bemerkung, dass unter der Voraussetzung, An = 1229, Sb = 752, die Formeln anders ausfallen müssen. Man erhält alsdann im Allgemeinen

 $R Te^2 oder R \begin{cases} Te^2 \\ Sb^2 \end{cases}$ 

Indessen entbehren alle diese Vorstellungen gar sehr der sicheren Begründung. Denn abgesehen davon, dass das Atomverhältniss von 4:2,3 bis 1:3,5 schwankt, ist auch, streng genommen, der Ausdruck R(Te, Sb)<sup>3</sup> nur für das Weisstellur gültig, da im Schrifterz, wie auch die obenangeführte Berechnung zeigt, mehr Tellur enthalten ist. Aus den beiden Analysen folgt vielmehr die Formel

R<sup>3</sup> Te<sup>16</sup> oder 2R Te<sup>3</sup> + R Te<sup>4</sup>,

oder, mit dem halbirten Atg. des Goldes,

R<sup>5</sup>Te<sup>13</sup>

Gegen die von Petz vorgeschlagene Formel

 $R^{2} Te^{7} = Ag Te + 2Au Te^{2}$ 

hat G. Rose mit Recht eingewendet, dass Gold und Silber, als isomorph, schwerlich in verschiedenen Verhältnissen mit Tellur verbunden seien, weshalb er RTe<sup>2</sup> vorzieht.

Man sieht, dass bis jetzt die wahre Zusammensetzung beider Mineralien so wenig wie ihre Beziehungen feststehen.

Berzelius: Jahresb. XIII, 462. — Klaproth: Beitr. III, 46.20. — Petz: Pogg. Ann. LVII, 472. — G. Rose: Mineralsyst. 56.

## B. Arsenide.

# Arsenikeisen. (Arsenikalkies).

Giebt im Kolben ein Sublimat von Arsenik, beim Rösten arsenige Säure. Stösst v. d. L. reichlich Arsenikdämpfe aus, und verwandelt sich in eine schwarze magnetische Masse.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S. aufgelöst. Löst sich in Königswasser auf.

Die an die älteren Versuche Klaproth's und Karsten's sich schliessenden neueren Analysen setzen ausser Zweisel, dass wenigstens zwei Verbindungen zu unterscheiden sind.

Wir bringen den Schwefel als Arsenikkies in Abzug, und berechnen den Rest auf 100 Th.

# A. Dreiviertel-Arsenikeisen. Fe<sup>4</sup>As<sup>3</sup>.

- 1. Reichenstein in Schlesien. a) Karsten, b) Meyer, c) theils derb, theils krystallinisch. Weidenbusch.
- 2. Geier im Erzgebirge. Derb, mit Arsenikkies in kleinen Krystallen gemengt. Behnke.

		4.	٠.	9.
	Sp. G.	=7,00 B	rthpt.	6,24-6,32
	a.	b.	c.	
Schwefel	4,77	1,63	4,09	6,07
Arsenik	65,88	63,44	65,64	58,94
Antimon			<del>-</del>	4,37
Eisen	32,35	30,24	34,54	32,92
Gebirgsart		3,55	4,04	
	100.	98,56	99,25	99,30
Arsenikkies	9,04	8,19	5,50	30,83
		Rest:		
Arsenik	67,85	68,42	68,05	67,38
Eisen	32,15	31,58	31,95	32,62

B. Einfach-Arsenikeisen. FeAs.

- 1. Reichenstein. Hofmann.
- 2. Fossum, Norwegen. Scheerer.
- 3. Schladming, Steiermark. Weidenbusch.
- 4. Breitenbrunn, Sachsen. Behnke.
- 5. Andreasberg, Harz. Illing.

	4.	2.	8.	4.	8.
Sp. G. ==		7,09	8,67.—8,74	7,28	6,80
Schwefel	4,94	1,34	0,70	1,10	4,65
Arsenik	65,99	70,16	72,48	69,85	70,59
Antimon	-			4,05	
Eisen	28,06	27,77	26,48	27,44	28,67
Bergart	2,47	99,24	99,36	99,41	100,91
•	98,46		•		
Arsenikkies	9,87	6,43	3,60	5,58	8,40
	•	R	est:	•	·
Arsenik	74,35	72,43	73,49	72,84	72,42
Eisen	28,65	27,87	26,54	27,46	27,88
Bere	chnet :		•		
F	A. e <sup>4</sup> Às <sup>3</sup>			B. Fe As	
3 As == 9	1820 =	56,80	As == 9	40 = 72,8	84
4 Fe = 4	400 = 3	3,20	Fe = 3	50 = 27,	16
4	220 40	0.	12	90 100.	

Vielleicht sind beide Verbindungen isomorph. Die zweite scheint ein grösseres sp. G. zu haben.

Behnke: Pogg. Ann. XCVIII, 484. — (Breithaupt über Ar.: Ebendas. LIV, 265). — Hofmann: Ebend. XXV, 485. — Illing: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 4854. 389. Karsten: Eisenhüttenkunde II, 49. — Meyer: Pogg. Ann. L, 454. — Scheerer: Ebend. XLIX, 586. L, 458. — Weidenbusch: G. Rose's Mineralsyst. 58.

Arsenikmangan. Breant v. d. L. mit blauer Flamme unter Entwickelung von Arsenikdämpfen.

Ist schwer in Salpetersäure, leicht in Königswasser auflöslich.

Diese sehr problematische Verbindung, angeblich in Sachsen (wo?) vorkommend, soll nach Kane

enthalten. Eine Verbindung Mn<sup>2</sup> As müsste aus 57,6 Arsenik und 42,4 Mangan bestehen. Qu. J. of Sc. N. S. VI, 284. Pogg. Ann. XIX, 445.

### Arseniknickel.

A. Rothnickelkies. (Kupfernickel).

Giebt im Kolben kein Sublimat. Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von Arsenikdampf zu einer spröden weissen Kugel. Giebt, geröstet, mit den Flüssen die Reaktionen des Nickels, bisweilen auch die des Kobalts.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S., vollständig in Königswasser, zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Vom Rothnickelkies besitzen wir eine Reihe gut übereinstimmender Analysen.

- 1. Riechelsdorf in Hessen. a) Pfaff. b) Stromeyer. c) Suckow.
- 2. Aus dem Mansseldischen a) Gerbstädter Revier. Bäumler. b) von Sangerhausen. Grunow.
- 3. Grube Rohnard bei Olpe in Westphalen. Schnabel.
- 4. Oestre Langue bei Kragerue in Norwegen, sp. G. ≠7,663. Scheerer.
- 5. Aver im Annivierthale des Wallis, derb, sp. G. = 7,39. Bbeimen.
- 6. Allemont im Dauphiné. Berthier.
- 7. Balen, Dpt. Basses-Pyrénées. Derselbe.

•	•	1.			2.	3.	4.
	a.	b.	c.	a.	b.		
Schwefel	0,80	0,40	0,15	0,74		0,48	0,44
Arsenik	46,42	54,72	53,69	54,62	54,89	52,74	54,35
Nickel	48,90	44,20	45,76	44,47	43,22	45,37	44,98
Eisen	0,34	0,34	2,70	0,05	0,54	_	0,24
Blei	0,56	0,32		99,88	100.	1,44	Gu 0,11
	97,02	99,98	102,30			100.	99,79
	•	•	5.	6.	7.		-
	Sc	hwefel	2,18	2,00	2,8		
	Ar	senik	54,05	48,80	33,0		
	An	timon	0,05	8,00	27,8		
	Nic	kel	43,50	39,94	33,0		
		balt	0,32	0,16			
	Eis		0,45	<u>.</u>	4,4.		
		ngart	0,20	_	2,0		
		<del>-</del> .	400.75	99.90	100.		

Die Analysen 1—5 (ausgenommen die offenbar unrichtige 4 a) beweisen, dass der Rothnickelkies eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 2 At. Nickel, Halb-Arsenik nickel, ist.

Kleine Mengen von Arsenikeisen (Kobalt), so wie etwas Bleiglanz, vielleicht auch Nickelglanz scheinen beigemengt zu sein.

In No. 5 findet sich zugleich eine geringe Menge Ni<sup>2</sup>Sb in isomorpher Mischung, eine grössere in No. 6 und 7, welche Abänderungen jedoch auch Antimonglanz (oder Nickelglanz) beigemengt enthalten mussen.

Baumler u. Grunow: Ztschrft. d. geol. Ges. IX, 33. 40. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XIII, 53. Ann. Mines IV, 467. Ibid. III Sér. VII, 537. — Ebelimen: Ann. Mines IV. Sér. XI, 55. — Pfaff: Schwgg. J. XXII, 256. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 292. — Schnabel: Privatmittheilung. — Stromeyer: Gott. gel. Anz. 4847. 204. — Suckow: D. Verwitt. im Mineralreiche 58.

B. Weissnickelkies. (Arseniknickel und Chloanthit).

Giebt im Kolben ein Sublimat von metallischem Arsenik, und verwandelt sich in Halb-Arseniknickel. Verhält sich sonst dem letzteren gleich.

Nach meinen Versuchen schmilzt das Mineral v. d. L. auf Kohle leicht, raucht stark, glüht, aus der Flamme entfernt, noch lange fort, und umgiebt sich mit Krystallen von arseniger S. Nach längerem Blasen bleibt ein sprödes Metallkorn, an der Oberfläche stellenweise von arseniksaurem Nickeloxyd grüngefärbt. Mit Salpeter und kohlensaurem Alkali erhitzt, oxydirt es sich mit Heftigkeit, unter Verflüchtigung eines Theils Arsenik.

Nach Breithaupt ist die Verbindung dimorph. Er unterscheidet:

- A. Weissnickelkies, zweigliedrig; sp. G. = 7,1.
- B. Chloanthit, regulär; sp. G. = 6,4-6,5.

Oft mit grunem Beschlag von arseniksaurem Nickeloxyd (Nickelblüthe) überzogen.

- 1. Schneeberg. Hofmann.
- 2. Riechelsdorf. Booth.
- 3. Joachimsthat in Bohmen; sp. G. = 6,89. Marian.
- 4. Kamsdorf bei Saalfeld; sp. G. = 6,735. R.
- 5. Annivierthal im Wallis. Berthier.
- 6. Allemont; sp. G. = 6,411. R.
- 7. Chatham, Connecticut, derb. Shepard.

	4.	2.	8.		4.	8.	6.	7.
				8.	b.		L	
Schwefel	0,14		0,58		-	2,90	2,29	•
Arsenik	71,30	72,64	71,47	70,34	70,93	65,02	74,14	70,00
Nickel	28,14	20,74	21,18	28,40	29,50	26,75	18,71	12,16
Kobalt		3,37	3,62		<u> </u>	3,93		1,35
Eisen	_	3,25	2,83	-		4,40	6,82	17,70
Kupfer	0,50		0,29	98,74	100,43	100.	98,93	101,21
Wismuth	2,49	100.	99,97					*
-	102,27							

<sup>4)</sup> Eine spätere Untersuchung von Genth gab für den sog. Chathamit Arsenik 67,46
—70,44, Schwefel 4,78—5,62, Elsen 44,85—42,92, Nickel 9,44—40,47, Kobalt \$,82—8,85.
Dana Min. IV. Edit. p. 542.

Ist eine Verbindung von je 4 At. Arsenik und Nickel, Einfach-Arsenik nickel, Ni As

Die Varietäten 6 und 7 sind isomorphe Mischungen, und zwar ist

$$6 = 2 \text{ Fe As} + 5 \text{ Ni As}$$
  
 $7 = 3 \text{ Fe As} + 2 \text{ Ni As}$ .

Auch No. 2 enthalt 1 At. Fe As und 1 At. Co As gegen 5 At. Ni As.

Mancher Speiskobalt ist Chloanthit, in welchem ein grösseres Verhältniss von Co As vorhanden ist. S. Speiskobalt.

Hofmann fand in einem Erz von der Grube Hasselhäue bei Tanne am Harz:

Schwefel	14,05
Arsenik	53,60
Nickel	30,02
Kobalt	0,56
Eisen	3,29
	98,52

Dies deutet auf ein Gemenge.

Berthier: Ann. Mines, III. Sér. XI, 504. — Booth: Pogg. Ann. XXXII, 895. — Breithaupt: Ebendas. LXIV, 484. — Hofmann: Ebendas. XXV, 494. 494. — Marian: Vogl Mineralreichthum Joachimsthals. Teplitz 4857. S. 442. — Shepard: Am. J. of Sc. XLVII, 854.

# Speiskobalt.

Giebt (mit Ausnahme des Arsenikkobaltkieses) im Kolben kein Sublimat; beim Rösten ein solches von arseniger Säure. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Arsenikgeruch zu einer grauen spröden Kugel, welche mit den Flüssen auf Kobalt, oft auch auf Nickel reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S., von Königswasser vollständig zu einer rothen, grünlichen oder gelblichen Flüssigkeit aufgelöst.

Die frühesten Untersuchungen dieses Erzes rühren von Mönch, Klaproth, John, Laugier u. A. her. Stromeyer's Analyse gab Berzelius Anlass zur Aufstellung einer Formel, welche sich jedoch neuerlich, besonders da oft mehr Nickel als Kobalt in Speiskobalten gefunden wurde, als nicht ausreichend erwiesen hat.

Reines Arsenikkobalt ist nicht bekannt. Die als Sp. bezeichneten Mineralien sind isomorphe Mischungen der Arsenide von Kobalt und Eisen, oder von Kobalt, Nickel und Eisen. Allein sie differiren noch mehr als das natürliche Arsenikeisen in den relativen Mengen des Arseniks und der elektropositiven Metalle, ohne dass ihre Krystallform eine andere wäre. An dem nämlichen Fundorte kamen solche verschiedene Mischungen vor.

Ausserdem enthalten sie meist eine kleine Menge Schwesel. Da kein Grund ist, eine Beimengung von Kobaltglanz etc. anzunehmen, so wird es gestattet sein, denselben als Vertreter von Arsenik in Rechnung zu bringen; ebenso ein wenig Wismuth, obgleich derbe Varietäten wohl gediegen W., selbst Wismuthglanz enthalten könnten.

- A. Dreiviertel-Arsenikkobalt (Nickel, Eisen).
- Schneeberg. Krystalle, scheinbar von der Form des Arsenikeisens; sp. G. = 6.84 (G. Rose). Jäckel.
- 2. Riechelsdorf, Hessen. Oktaeder mit Würfelflächen; sp. G. = 6,374. Rammelsberg.
- 3. Schneeberg (?). Salvétat u. Wertheim.
- 4. Atacama, Südamerika. Smith.

	4.	2.	8.	4.
Schwefel	0,49	2,11	2,80	0,08
Arsenik	66,02	60,42	58,74	70,85
Wismuth	0,04			-
Kobalt	21,21	10,80	3,04	24,13
Nickel		25,87	35,00	1,23
Eisen	11,60	0,80	0,80	4,05
Kupfer	4,90			8,41
	101,26	100.	100,32	100,75

Hier verhalten sich die Atome von

R: As  

$$1 = 9.54: 7.26 = 4:3.0$$
  
 $2 = 10.2: 7.4 = 4:2.9$   
 $3 = 10.51: 7.65 = 4:2.9$   
 $4 = 10.20: 7.54 = 4:3.0$ 

Diese Substanzen sind also sämmtlich

analog dem Dreiviertel-Arsenikeisen.

Specieller ist:

$$1 = Fe^{4}As^{3} + 2Co^{4}As^{3}$$

$$2 = 3Co^{4}As^{3} + 7Ni^{4}As^{3}$$

$$3 = Co^{4}As^{3} + 12Ni^{4}As^{3}$$

$$4 = Fe^{4}As^{3} + 2Cu^{4}As^{3} + 6Co^{4}As^{3}$$

- B. Einfach-Arsenikkobalt (Nickel, Eisen).
- 4. Tunaberg, Schweden. Derb. Varrentrapp.
- 2. Schneeberg, Grube Sauschwart. Derb, grau. Hofmann.
- 3. Schneeberg. Kobell. (Als Eisenkobaltkies bezeichnet).
- 4. Riechelsdorf. Körnig. Klauer.
- 5. Schneeberg, Grube Daniel. Krystallinisch. Lange.

	4.	9.	8.	4.	5.
Schwefel	0,90	0,60	-		0,27
Arsenik	69,46	70,37	71,08	68,73	73,55
Wismuth		0,04	1,00	<u>.</u>	<u> </u>
Kebalt	28,44	43,95	9,44	46,37	6,28
Nickel		4,79		42,45	44,49
Eisen	4,94	44,74	18,48	2,30	5,20
Kupfer		4,39	. <del></del>	0,45	
-	98,74	99.88	100.	100.	99.79

## Atomverhältniss:

## Das Verhältniss 4:4 führt zu der Formel

### RAs.

- C. Vierdrittel-Arsenikkobalt (Nickel, Eisen).
- 1. Riechelsdorf. Stromeyer.
- 2. Glücksbrunn, Thüringerwald. Würfel mit Oktaeder u. Granatoeder. Rammelsberg.
- 3. Riechelsdorf. Krystallisirt. Sartorius.
- 4. Desgleichen. Bull.
- 5. Schneeberg. Krystallisirt. Karstedt.
- 6. Desgleichen. Stänglich; sp. G. = 6,537. Bull.

	4.	2.	3.	4.	6.	
Schwefel	0,88	1,53	0,94		0,85	
Arsenik	74,24	74,47	73,53	76,09	74,80	75,85
Kobalt	20,34	19,73	9,47	4,56	3,79	3,32
Nickel	<u> </u>		14,06	12,25	12,86	12,04
Eisen	3,42	4,27	2,24	. 6,82	7,33	6,52
Kupfer	0,16		<u> </u>	<u> </u>		0,94
-	98,98	100.	99,94	99,72	99,63	98,67

Atomverhältniss: R: As.

$$4 = 6.54 : 8.34 = 1 : 4.27 = 3 : 3.8$$
 $2 = 6.57 : 8.70 = 4 : 4.32 = 3 : 3.9$ 
 $3 = 6.94 : 8.29 = 4 : 4.20 = 3 : 3.6$ 
 $4 = 6.52 : 8.09 = 4 : 4.24 = 3 : 3.7$ 
 $5 = 6.6 : 8.4 = 4 : 4.27 = 3 : 3.8$ 
 $6 = 6.28 : 8.07 = 4 : 4.28 = 3 : 3.8$ 

## Setzt man 3: 4, se sind diese Abanderungen R8 As4

$$4 = 2 Fe^{3} As^{4} + 44 Co^{3} As^{4}$$

$$2 = Fe^{3} As^{4} + 4 Co^{3} As^{4}$$

$$3 = 2 Co^{3} As^{4} + 3 Ni^{3} As^{4}$$

$$4 = 2 Co^{3} As^{4} + 3 Fe^{3} As^{4} + 6 Ni^{3} As^{4}$$

$$5 = 2 Co^{3} As^{4} + 4 Fe^{3} As^{4} + 7 Ni^{3} As^{4}$$

 $6 = \text{Co}^{8}\text{As}^{4} + 2\text{Fe}^{8}\text{As}^{4} + 4\text{Ni}^{8}\text{As}^{4}$ .

D. Anderthalb-Arsenikkobalt. (Arsenikkobaltkies. Tesseralkies). Skuterud, Norwegen. Oktaeder mit Würfel, Granatoeder und Leuritoeder. Sp. G. = 6,78. a) Scheerer. b) Wöhler. a) Krystallisirt,  $\beta$ ) derb.

	8.	]	b.
		α.	β.
Schwefel	0,69		-
Arsenik	77,84	79,2	79,0
Kobalt	20,04	48,5	49,5
Eisen	4,54	4,3	4,4
	400,05	99,0	99,9.

Hier ist das Atomverhältniss R: As im Mittel = 5,6:8,4=4:4,5=2:3.

Somit ist dieses Mineral

Co2 As3

mit sehr wenig

Fe<sup>2</sup> As<sup>3</sup>.

Die allgemeinste Formel des Speiskobalt ist folglich

Vielleicht sind die elektropositiven Metalle so wie das Arsenik dimorph, die Speiskobalte isomorphe Mischungen von R und As.

Die nickelreichen Abänderungen können auch zum Chloanthit (Weissnickelkies) gestellt werden, worauf Breithaupt zuerst hinwies.

- Nach G. Rose enthalten alle krystallisirten Speiskobalte Nickel (was in früheren Analysen ühersehen sein mag), sowohl die mit rothem als mit grünem Beschlag.
  - Bull: S. G. Rose. Hofmann: Pogg. Ann. XXV, 485. Jäckel: S. G. Rose.

  - Karstedt. Klauer. Lange. In meinem Laborat. Kobell: Grundz.d. Min. 300. - G. Rose: Mineralsyst. 50. - Salvétat: Wortheim, Thèse. Paris 4854. 79. - Sarstorius: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 278. — Scheerer: Pogg. Ann. XLII, 546. — Smith. Dana. II Suppl. 49. — Stromeyer: Gött, gel. Anz. 4847. No. 72. — Varrentrapp: Pogg. Ann. XLVIII, 805. - Wohler: Ebend. XLIII, 894.

# Arsenikkupfer.

# A. Algodonit.

Verhält sich wahrscheinlich dem Folgenden ähnlich.

Nach Field enthält dieses Mineral von Algodones, Prov. Coquimbo, Chile:

Arsenik	16,23
Kupfer	83,30
Silber	0,34
	99.84

Demnach ist es eine Verbindung von 4 At. Arsenik und 42 At. Kupfer, Cu<sup>12</sup> As.

Quart. J. Chem. Soc. X, 289. J. f. pr. Chem. LXXIII, 884.

## B. Domeykit.

Im Kolben unveränderlich. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Arsenikgeruch.

Löst sich in Salpetersäure und Königswasser auf.

- 1. Calabozo, Prov. Coquimbo, Chile. Domeyko.
- 2. Chile. Field.
- 3. Grube San Antonio, Distr. Copiapo, Chile. Mit Kupferkies gemengt. Domeyko.

	4.	9.		8.
		a.	b.	
Schwefel		-	_	3,87
Arsenik	28,36	28,44	28,26	23,29
Kupfer	74,64	74,56	71,48	70,70
Eisen	-	-	<u> </u>	0,52
	100.	100.	99,74	98,38

Der D. ist eine Verbindung von 4 At. Arsenik und 6 At. Kupfer, Cu<sup>6</sup>As.

In No. 3 verlangt das Arsenik 58,8 Kupfer, um 82,09 dieser Verbindung zu bilden. Der Rest, aus 3,87 Schwefel, 11,9 Kupfer und 0,52 Eisen bestehend, ist jedoch weder Kupferkies noch Kupferglanz.

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 5. - Field: S. oben.

Condurrit. Ein früher auf der Condurragrube bei Helstone, neuerlich auf der Wheal Druidgrube am Berge Carn Brae bei Redruth in Cornwall vorge-kommendes Mineral, ist offenbar ein mit Oxydationsprodukten gemengtes Arsenikkupfer. Es wurde von Faraday, später von Kobell, Blyth und von mir untersucht.

Giebt im Kolben Wasser und arsenige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von Arsenikdampf zu einer Kugel, welche beim Erkalten spratzt, stark aufschwillt und berstet. Nach wiederholtem Umschmelzen mit Soda und Borax bleibt ein Kupferkorn.

Wasser entzieht dem C. arsenige Säure. Chlorwasserstoffsäure löst diese nebst Kupferoxydul auf und hinterlässt einen metallischen Rückstand, der aus

Arsenik und Kupfer besteht, und in Selpetersture fast ganz aufstelich ist. Auch Kalilauge löst aus dem Mineral arsenige Säure, daneben auch Arseniksäure, unter Abscheidung von Kupferexydul auf.

Nach Blyth giebt der C. auch beim Erhitzen in kohlensaurem Gase arsenige Säure. Kalilauge zieht nach Demselben nur Arseniksäure aus, während kohlensaures Natron nur arsenige S. aufnimmt. Der beim Kochen mit Chlorwasserstoffsäure bleibende Rückstand enthält nach Demselben, wenn die Säure kurze Zeit einwirkte, Schwefel, Kupfer, Eisen und Arsenik, nach längerer Zeit aber nur Arsenik.

Analysen des C. als Ganzes.

	Faraday	R.		Blyth.
Schwefel	•	8.	b.	2,33
	3,06			,
Arsenik	19,66	18,70	47,84	19,51
Kupfer	60,50	70,51	70,02	60,21
Eisen		0,66		0,25
Wasser	8,99		•	2,44
Sauerstoff				43,47
Kohlenstoff	•			1,62
Wasserstoff	f			0,44
Stickstoff				0,06
				100.

Nach meiner Untersuchung ist die Zusammensetzung des in Chlorwasserstoffsäure löslichen Theils = A und des unlöslichen = B:

A.		B.	
Arsenige S.	3,70	Arsenik	13,89
Kupferoxydul	62,29	Soh wefel	2,20
Wasser	5,83	Kupfer	42,84
	74,82	Rückstand	0,70
			29.60

B besteht mithin aus

Kupfersulfuret 40,85

Arsenik 4,16 = 23,04

Kupfer 13,89 = 76,96

400.

Dieses Arsenikkupfer, welches in dem Rückstande überwiegt (und auch früher für sich mit dem C. vorgekommen zu sein scheint), würde demnach aus 4 At. Kupfer und 3 At. Arsenik bestehen, da die Verbindung Cu As<sup>2</sup> 24,94 Arsenik und 78,09 Kupfer voraussetzt.

Hiernach scheint es, als sei der Condurrit ein durch Zersetzung entstandenes Gemenge, zu dessen Bildung Arsenikkupfer, vielleicht Schwefel-Arsenikkupfer (Tennantit) Anlass gegeben habe. v. Kobell fand in dem in Ghlorwasserstoffsture Bulkeben Theil 8,03 arsonige S., 79 Kupferexydul, 3,47 Eisenoxyd und 9,5 Wasser; er hielt den Restfür ein Gemenge von feinzertheiltem Arsenik und etwas Schwefelkupfer.

Blyth fand 12,5—13,7 p.C. durch Wasser ausziehbare arsenige Säure.

Weil Chlorwasserstoffsäure feinzertheiltes Kupfer auflöst, auch künstlich bereitetes Arsenikkupfer davon angegriffen wird, so bediente sich Blyth des kohlensauren Ammoniaks zur Trennung der oxydirten Bestandtheile des C. von den metallischen. Die Menge der letzteren war sehr verschieden, 12,4—17,5—24,2 p. C. Es wurden darin 55,5—60,83 Kupfer, 0,45—0,44 Eisen, 17,37—22,56 Arsenik und 2,22—2,75 Schwefel gefunden. Zieht man das Eisen als Fe, und das für den Rest des Schwefels zur Bildung von Eu erforderliche Kupfer ab, so bleibt ein Arsenikkupfer als Hauptgemengtheil, welches im Mittel aus 74 Kupfer und 29 Arsenik besteht und also wohl mit dem Cu<sup>6</sup>As aus Chile übereinstimmt.

Im Vacuo über Schweselsäure verliert der C. nach Blyth 0,53 p.C., bei 100° 2,33—2,49 p.C. Wasser; ausserdem enthält er noch eine kleine Menge stickstoffhaltiger organischer Substanz.

Blyth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 263. — Faraday: Phil. Mag. 4827. 286. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIX, 204. (Berzelius: Jahresb. XXVII, 258.) — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXI, 805.

#### Arseniksilber.

Giebt beim Erhitzen an der Luft ein weisses und ein schwarzes Sublimat und starken Arsenikgeruch. V. d. L. raucht es stark, schmilzt aber nicht; mit Soda reducirt hinterlässt es nach dem Abschlämmen silberweisse Metallflittern. R.

Von Salpetersaure wird es oxydirt, das sich abscheidende gelbe Pulver löst Chlorwasserstoffsaure auf. Die salpetersaure Auflösung setzt Krystalle von arseniger S. ab, die chlorwasserstoffsaure wird durch Wasser weiss gefällt.

Klaproth und Dumenil analysirten schon vor langer Zeit das A. von der Grube Samson bei Andreasberg, und ich habe diese Untersuchung neuerlich wiederholt.

	Klaproth.	Dumenil.		R.	
	-		Sp. G. = 7,78.		
			a.	b.	c.
Schwefel	-	46,87	0,85		4,40
Arsenik	85,00	88,29	49,40		
Antimon .	4,00	_	45,46		45,48
Silber	49,75	6,56	8,88	8,84	8,24
Eisen	44,25	88,25	24,60	21,38	
	96.00	99,97	98,89	•	

Das A. wird fast allgemein als ein Gemenge betrachtet und die Analysen sprechen auch in der That nicht für eine bestimmte Verbindung, obwohl die älteren wegen der mangelhaften Methoden kaum einer Kritik unterliegen können. Die von mir untersuchte Sübstanz war im Ganzen homogen, stiberweiss, zeigte nur ein wenig gediegen Arsenik und einzelne dunklere Parthieen, gab aber in verschiedenen Proben nahe gleichen Gehalt, insbesondere an Silber. Indessen könnte sie dennoch ein Gemenge sein.

Will man das Ganze als eine einzige Verbindung oder vielmehr als eine isomorphe Misohung betrachten, so wäre es fast (Fe, Ag) (As, Sb), da die Aequivalente sich = 7,6:6,5 verbalten.

### Andererseits könnte man sich vorstellen, dass das Mineral aus

4,88 Arsenikkies

70,22 Arsenikeisen Fe<sup>4</sup>As<sup>8</sup>

und 24,34 Antimonsilber Ag\* Sb\*

bestände.

Dumenil: Schwgg. J. XXXIV, 857. — Klaproth: Beiträge I, 488. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 262.

### C. Antimonide.

### Antimonnickel.

Giebt beim Erhitzen ein geringes Sublimat; v. d. L. schmilzt es sehr schwer, und beschlägt die Kohle weiss.

Löst sich nur in Königswasser leicht und vollständig zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Das Mittel zweier Analysen Stromeyer's von dem A. von Andreasberg, nach Abzug des Bleiglanzes, ist:

Antimon 68,15 Nickel 30,94 Eisen 6,94 400.

Es ist eine Verbindung von 4 At. Antimon und 2 At. Nickel, Ni<sup>2</sup>Sb.

> 4 At. Antimon = 4504.0 = 67.462 - Nickel = 725.6 = 32.542229.6 400.

Stromeyer: Pogg. Ann. XXXI, 484. Schwgg. J. LXIX, 252.

### Antimonsilber.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einem grauen sproden Korn, entwickelt Antimondampf, wird weisser, krystallinisch, während es die Kohle weiss beschlägt, und hinterlässt schliesslich ein Silberkorn. Beim Rösten in der offenen Röhre liefert es ein weisses Sublimat und umgiebt sich mit einer dunkelgelben durchsichtigen Masse.

Lost sich in Salpetersäure unter Abscheidung eines weissen Pulvers auf.

Nach den bisherigen, meist ziemlich alten Analysen scheinen zwei Verbindungen vorzukommen.

- A. 1. Andreasberg. a) Abich d. Aelt. b) Vauquelin. c) Klaproth (blättrig-körniges A.).
  - 2. Grube Wenzel bei Wolfach. Grobkörnig. Klaproth.
- B. 4. Grube Wenzel. Feinkornig. Klaproth.
  - 2. Andreasberg. Plattner.

Hiernach ist A eine Verbindung von 4 At. Antimon mit 4 At., und B eine solche mit 6 At. Silber

Abich: Crell chem. Ann. 4798. II, 8. — Klaproth. Beitr. II, 298. III, 478. — Plattner: Privatmitthig. — Vauquelin: Hauy Treité. III, 259.

### D. Bismutide.

#### Vismutheilber.

Das sogenannte Wismuthsilbererz von der Grube Friedrich Christian im Schapbachthal des Schwarzwaldes schmilzt v. d. L. leicht, entwickelt schweslige Säure und beschlägt die Kohle stark gelb. In Salpetersäure ist es auslöslich. Klaproth fand darin 27 Wismuth. 83 Blei, 45 Silber, 4,8 Eisen, 0,9 Kupfer und 46,8 Schwesel = 96,5. Indessen ist die analytische Methode, namentlich betress der Wismuthbestimmung unzuverlässig, und entweder ist das Erz eine Schweselverbindung oder ein Gemenge.

Später hat Domeyko in einem Erz von der Grube S. Antonio, Distrikt Copispo in Chile, 60,4 Silber, 7,8 Kupfer, 40,4 Wismuth und 2,8 Arsenik neben 49,2 fremden Stoffen gefunden. Auch hier ist eine weitere Prüfung mit reinem Material erforderlich.

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. VI, 465. - Klaproth: Beitr. II, 294.

#### Wismuthgold.

In dem Waschgold von Rutherford Co., Nord-Carolina, soll eine v. d. L. leicht schmelz-bare und beim Erkalten krystallisirende Verbindung von Wismuth, Gold und Quecksilber vorkommen, deren sp. G. = 42,4—42,9 angegeben wird. Nach Shepard wäre sie ein Kunstprodukt.

Am. J. of Sc. II Ser. IV, 280.

## E. Selenide.

#### Selenblei.

Decrepitirt beim Erhitzen oft lebhaft, ohne sich weiter zu verändern (nach Kersten sublimirt sich etwas Selen); giebt beim Rösten ein theils rothes, theils graues Sublimat. V. d. L. auf Kohle raucht es, riecht stark nach Selen, sohmilzt nur unvollkommen, beschlägt die Kohle grau und röthlich, später auch gelblich. Nach längerem Blasen verslüchtigt es sich bis auf eine schwarze Masse, welche mit Borax auf Kupfer, Eisen oder Kobalt reagirt. Manche Abänderungen geben hierbei ein Silberkorn.

Salpetersäure löst es in der Kälte unter Abscheidung eines rothen aus Selen bestehenden Rückstandes, in der Wärme hingegen vollständig auf.

<sup>4)</sup> Auf nassem Wege 77,5 Silber.

Das Selenblei des Harzes ist bei Tilkerode von Zincken im J. 1823 entdeckt worden. Im J. 1825 fanden Hausmann und Stromeyer, dass das sog. Kobaltbleierz von Clausthal ebenfalls im Wesentlichen Selenblei sei.

H. Rose hat jenes und die ubrigen Selemerze des Harzes im J. 4824 analysirt.

- 1. Tilkerode, ziemlich feinkörnig. H. Rose.
- 2. Grube Lorenz Gegentrum bei Clausthal, feinkörnig, sp. G. = 7,697. Stromeyer.

Hiernach ist es eine Verbindung von 4 At. Selen und 4 At. Blei,

Nach Zincken kommt es niemals mit Bleiglanz zusammen vor. Auch enthält es sowohl nach H. Rose als nach meinen Versuchen keine Spur Schwefel.

Selenkobaltblei ist eine Abänderung, welche nach H. Rose im Kolben ein Sublimat von Selen giebt. H. Rose fand in einem Exemplar von der Grube Lorenz bei Glausthal:

Ist es eine isomorphe Mischung

so enthält es:

H. Rose zog indessen aus dem Verhalten in der Hitze, und der gefundenen grösseren Selenmenge den Schluss, dass das Kobalt als zweifach Selenkobalt vorhanden, das Mineral folglich eine eigene Verbindung,

sei.

<sup>4)</sup> Mittel aus & Analysen.

H. Rose: Pogg. Ann. II, 445. III, 284. 288. — Stremeyer: Gött. gel. Ann. 4825. No. 84. Pogg. Ann. II, 408. Schwag. J. XLIII, 444. — Zincken: Ueber das Vorkommen, die mineralogische Beschaffenheit und das Löthrohrverhalten der Harzer Selenerze: Pogg. Ann. III, 274.

## Selenkupfer.

Giebt beim Rösten ein Sublimat von Selen und seleniger Säure; schmilzt v. d. L. unter starkem Selengeruch zu einer grauen etwas geschmeidigen Kugel, welche sich zuletzt in ein Kupferkorn verwandelt.

Berzelius erhielt aus diesem seltenen Mineral von Skrikerum in Schweden:

wonach es eine Verbindung von 4 At. Selen und 2 At. Kupfer ist, Cu<sup>2</sup> Se.

Berzelius: Afhandl. i Fisik. VI, 49.

### Selenkupferblei.

Nach den verhandenen Analysen kommen beide Metalle in verschiedenen Verhältnissen vor.

- I. Selenbleikupfer von Tilkerode. Grau von Farbe. 1) Giebt im Kolben nichts Flüchtiges; beim Rösten ein Sublimat von Selen und seleniger Säure. Schmilzt v. d. L. sehr leicht unter Selengeruch, verhält sich ähnlich dem Selenblei, hinterlässt aber eine schlackige Masse, welche stark auf Kupfer und Blei reagirt.
- II. Selenkupferblei. Das von Tilkerode ist etwas weniger leicht schmelzbar als das vorige; die Abanderungen von Hildburghausen geben aber nach Kersten im Kolben ein Sublimat von Selen.

Diese Mineralien sind in Salpetersäure auflöslich.

- 1. Selenbleikupfer von Tilkerode. H. Rose.
- 2. Selenkupferblei von dort. H. Rose.
- 3. Desgleichen vom Glasbachgrunde bei Hildburghausen. Kersten.
- 4. Desgl. ebendaher. Kersten.

	4 .*)	2.	3. <sup>4</sup> )	4.5)
Selen	34,98	30,26	32,09	29,97
Kupfer	15,77	7,94	8,58	4,09
Blei	48,43	60,28	57,48	65,46
Silber	4,32		0,05	0,08
Eisen	<u>.</u>	0,78 <sup>8</sup> )	<u> </u>	
	100,50	99,26	98,19	99,30

Die ins Violette fallenden Parthien enthalten nach H. Rose Quecksilber, und geben dann im Kolben ein dunkles Sublimat.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 2,08 p.C. bleihaltigen Eisenoxyds.
4) Nach Abzug von 2 p.C. Eisenoxyd und 4,5 Quarz.
5) Nach Abzug von 2,06 Quarz.
5) Nach Abzug von 2,06 Quarz.

Nimmt man bei Berechnung dieser Analysen das Kupfer als Cu<sup>2</sup>Se an, weil dieses für sich und im Eukairit bekannt ist, Ag Se (in letzterem) und Pb Se aber ehne Zweifel isomorph sind, so sind die berechneten Selenmengen:

Dann bleibt der berechnete Selengehalt in allen hinter dem gefundenen sehr merklich zurück, obgleich man erwarten darf, dass letzerer etwas zu klein ausfallen muss, die Mehrzahl der Analysen auch einen Verlust nachweist.

Nimmt man hingegen die Verbindung Cu Se an, so erhält man an Selen:

Dann zeigt sich mithin für die beiden Erze von Tilkerode, ein Selenüberschuss.

Wird bei diesen die Hälfte des Kupfers als Cu<sup>2</sup>Se, die Hälfte als Cu Se in Rechnung gebracht, so erhält man an Selen:

Nur in diesem Fall stimmt also der berechnete Selengehalt mit dem gefundenen ziemlich überein, und es wäre

$$1 = Cu^2 Se + 2 Cu Se + 4 Pb Se$$
  
 $2 = Cu^2 Se + 2 Cu Se + 9 Pb Se$ 

Man könnte glauben, beide wären ein Gemenge von Selenblei mit

Es ist indessen zu bemerken, dass sie beim Erhitzen kein Selen geben, was doch die Verbindung Cu Se auszeichnet, so dass fernere Versuche über ihre Zusammensetzung entscheiden müssen.

Die Erze 3 und 4 von Hildburghausen, welche nach Kersten beim Erhitzen Selen abgeben, würden dagegen kein Cu<sup>2</sup> Se enthalten, sondern

$$3 = \text{Cu Se} + 2 \text{Pb Se}$$
  
 $4 = \text{Cu Se} + 5 \text{Pb Se}$ 

sein. Doch möchte auch ihre Natur noch durch wiederholte Versuche aufzuklären sein.

Zincken u. H. Rose: S. Selenblei. - Kersten: Pogg. Ann. XLVI, 265.

#### Selensilber.

Giebt im Kolben nur ein sehr geringes rothes Sublimat; verhält sich in der offenen Röhre ebenso, liefert daneben auch etwas selenige Säure, und riecht nach Selen; schmilzt v. d. L. in der äusseren Flamme ruhig, in der innern mit Schäumen, und glüht beim Erstarren wieder auf. Mit Soda wird es reducirt: das glänzende Silberkorn bedeckt sich beim Abkühlen mit einer schwarzen Haut, die durch Umschmelzen mit Borax entfernt wird.

Ist in verdünnter Salpetersäure sehr schwer, in rauchender leicht löslich.

G. Rose fand diese Verbindung unter den Selenerzen von Tilkerode auf (sp. G. = 8,00). Ich habe später ebenfalls eine grossblättrige Probe von dort untersucht.

	a.	ь.
	G. Rose.	R.
Selen	(29, 53)	26,52
Silber	65,56	44,67
Blei	4,94	60,15
	100.	98,34

Die zur Bildung von Ag Se und Pb Se erforderlichen Mengen Selen sind:

In a war das Selen nicht bestimmt worden.

Das S. ist mithin eine isomorphe Mischung mit Selenblei, ungefähr

Pb Se + 
$$43$$
 Ag Se = a  
Ag Se +  $4-5$  Pb Se = b.

Das reine Selensilber wurde 26,85 Selen und 73,45 Silber enthalten.

G. Rose: Pogg. Ann. XIV, 474.

#### Eukairit.

Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von Selendampf und giebt ein graues weiches etwas sprödes Korn. Liefert beim Rösten ein rothes Sublimat, und reagirt mit den Flüssen auf Kupfer.

Ist in Salpetersäure auflöslich.

Nach Berzelius enthält der E. von Skrikerum in Småland, Schweden, nach Abzug von 8,9 p. C. erdigen Theilen:

Ist der Verlust als Selen anzusehen, so beträgt dasselbe 34,97 p.C.; der E. besteht dann aus 4 At. Silber, 2 At. Kupfer und 2 At. Selen,

und ist ein Analogon des Silberkupferglanzes.

Wahrscheinlich sind beide Verbindungen, gleichwie die Sulfurete, isomorph.

Berzelius: Afhandl. i Fis. VI, 42. Schwag. J. XXIII, 477.

### Selenquecksilber.

Beim Erhitzen vollkommen flüchtig, hinterlässt aber gewöhnlich etwas Eisenoxyd oder Quarz. Giebt beim Rösten Selengeruch und ein Sublimat, welches metallisches Ouecksilber enthält.

Nur in Königswasser auflöslich.

Das Selenquecksilber ist von Tiemann zu Zorge am Harz entdeckt, und von Marx beschrieben worden. Neuerlich fand es Römer auch auf der Grube Charlotte bei Clausthal, und dieses Vorkommen (sp. G. = 7,4—7,37. K.) ist von mir, sodann auch von Kerl untersucht worden.

Hiernach ware es eine Verbindung von 5 At. Selen und 6 At. Quecksilber,

$$Hg^6 Se^8 = Hg^2 Se + 4 Hg Se.$$

Indessen möchte die einfache Verbindung

doch wahrscheinlicher sein.

Hg<sup>6</sup> Se<sup>5</sup>

Hg Se

5 At. Selen

= 
$$2476,5 = 24,81$$
6 - Quecksilber

 $\frac{7503,6}{9980,4} = \frac{75,19}{100}$ 

Hg Se

4 At. =  $495,3 = 28,37$ 

1 - =  $\frac{1250,6}{1745,9} = \frac{71,63}{100}$ 

Marx: Schwgg. J. Liv, 228. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXVIII, 39. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 4852. No. 47.

Anhang. Selen queck silberblei. Giebt im Kolben für sich ein schwaches krystallinisches Sublimat, mit Soda gemengt, metallisches Quecksilber. Beim Rösten in der offenen Röhre sublimirt zugleich selenigsaures Quecksilberoxyd in Tropfen. V. d. L. auf Kohle verknistert es sehr stark, beschlägt jene gleich dem Selenblei und verhält sich übrigens wie dieses. Zincken u. H. Rose.

Eine grobblättrige, nach dem Würfel spaltbare Abänderung von Tilkerode, deren sp. G. = 7,804—7,876 war, enthält nach H. Rose:

<sup>4)</sup> Nach Abzug von beigemengtem Quarz und Eisenglanz. Es ist schwefelfrei, wiewohl hie und da mit Schwefelkies verwachsen.

Nimmt man den Verlust als Selen, dessen Menge dann 27,22 beträgt, so stimmt dies mit der berechneten Menge, da

55,84 Blei = 21,3 6 Selen = 77,20 Pb Se  

$$46,94$$
 Quecks. =  $\frac{6,71}{28,07}$  ,, =  $\frac{23,65}{100,85}$  Hg Se

Das Ers wäre demnach

Indessen ist es keine Verbindung, sondern nur ein Gemenge beider Selenmetalle zufällig nach einfachen Verhältnissen.

Denn eine andere Probe von demselben Stück enthielt nur 27,33 p. C. Blei, und nach H. Rose's Bemerkung sind die feinkörnigen, dem begleitenden Bitterspath zunächstliegenden Parthieen des Erzes reines Selenblei, während der Quecksilbergehalt sich erst in der inneren Masse zeigt, und die innersten blättrigen Parthieen am reichsten an Quecksilber sind.

H. Rose: S. Selenblei.

Selenquecksilberkupfer. Nach Zincken ist zu Tilkerode neben dem vorigen auch ein Erz von dieser Zusammensetzung vorgekommen, welches im Kolben Selen und Quecksilber, später ein krystallinisches Sublimat und schweflige Säure (?) liefert, v. d. L. auf Kohle sich zum Theil fortblasen lässt, und einen Rückstand lässt, der stark auf Kupfer, nicht aber auf Blei reagirt.

Zincken: B. u. hütt. Ztg. 4842. No. 24.

Selenquecksilberkupferblei. Mit dem vorigen vorkommend, und sich ihm ähnlich verhaltend, ausser, dass es v. d. L. auf Kohle einen Bleibeschlag bildet, und nicht auf Schwefel reagirt. Zincken.

Dieselben Verbindungen kommen auch bei Zorge am Harz vor. Es sind innige Gemenge, in denen man ein graues oder weisses, in kleinen Würfeln krystallisirtes, so wie ein violettes Mineral unterscheiden kann. Zwei Proben sind in meinem Laboratorio von Knövenagel untersucht worden:

	4.	2.
Sp. G. =	5,74	4,26
Selen	38,53	34,19
Blei	25,36	43,05
Kupfer	22,43	17,49
Quecksilber	13,12	3,64
	99,44	98,34

Berechnung der Selenmenge, wenn das Ganze aus RSe besteht:

Ist aber das Kupfer als Cu<sup>2</sup>Se verhanden, so hat man

Hieraus folgt wohl ziemlich sicher, dass beide Selenverbindungen des Kupfers vorhanden sein müssen. Bringt man nun den Verlust bei den Analysen als Selen in Anschlag, zieht die zur Bildung von Pb Se und Hg Se erforderliche Menge ab, so bleiben in 4) 8 Cu: 7 Se = Gu Se + 6 Cu Se, in 2) 11 Cu: 9 Se = 2 Gu Se + 7 Cu Se. Die Rechnung giebt dann

Kupfer
 
$$\begin{cases} 5,53 = 3,45 \\ 16,60 = 20,73 \end{cases}$$
 Se = 8,98 Gu Se

 Blei
  $25,36 = 9,70$ 
 = 37,33 Cu Se

 Quecksilber
  $43,42 = 5,49$ 
 = 18,34 Hg Se

 39,07
 99,68

 Kupfer
  $\begin{cases} 6,36 = 3,97 \\ 14,43 = 13,90 \end{cases}$ 
 Se = 40,33 Gu Se

 Blei
  $43,05 = 46,47$ 
 = 25,03 Cu Se

 Quecksilber
  $3,64 = 4,43$ 
 = 59,52 Pb Se

  $99,92$ 

Es entspricht demnach

- 1. 2 Cu<sup>2</sup> Se + 12 Cu Se + 6 Pb Se + 3 Hg Se
- 2.  $3 \text{ Cu}^2 \text{ Se} + 10 \text{ Cu Se} + 12 \text{ Pb Se} + \text{ Hg Se}$ .

## Selenschwefelquecksilber.

Vollständig fluchtig, ein schwarzes Sublimat bildend; giebt auf Zusatz von Soda metallisches Quecksilber. V. d. L. auf Kohle verbreitet es starken Selengeruch und beschlägt die Kohle weiss. H. Rose. Nach Kersten soll auch schweflige Säure wahrnehmbar sein.

Wird von Salpetersäure nicht angegriffen.

H. Rose fand in diesem Mineral von San Onofre in Mexiko:

Hiernach enthält es 1 At. Selen, 4 At. Schwesel und 5 At. Quecksilber, und ist eine Verbindung (oder eine isomorphe Mischung) von 1 At. Selenquecksilber und 4 At. Schweselquecksilber,

Hg Se + 4 HgS.  
4 At. Selen = 
$$495,3 = 6,56$$
  
4 - Schwefel =  $800,0 = 10,60$   
5 - Quecksilber =  $6253,0 = 82,84$   
 $7548,3 = 100$ 

Del Rio erwähnte eines grauen Minerals von Culebras in Mexiko, welches 49 Selen, 4,5 Schwefel, 24 Zink und 49 Quecksilber enthelten, so wie eines rothen, welches gleichfalls Selen, Quecksilber und Zink enthalten soll. Später gab er an, letzteres sei ein Gemenge von Selenschwefelquecksilber, Selenkadmium, Seleneisen und gediegen Selen.

Kersten: Kastn. Archiv XIV, 427. — H. Rose: Pogg. Ann. XLVI, 845. — Del Rio: Phil. Mag. IV. 448. III Ser. VIII, 264. Pogg. Ann. XIV, 482. XXXIX, 526.

## F. Sulfuride.

# a. Einfache Schwefelmetalle.

### Realgar.

Schmelzbar und vollkommen flüchtig, mit gelber oder rother Farbe sich sublimirend. Beim Rösten zersetzt es sich theilweise, riecht nach schwefliger Säure und giebt ein weisses krystallinisches Sublimat von arseniger Säure. V. d. L. auf Kohle brennt es mit gelblichweisser Flamme unter Verbreitung grauweisser Dämpfe. Mit einem Gemenge von Soda und Cyankalium im Kolben erhitzt, giebt es einen Arsenikspiegel.

Von Salpetersäure, leichter von Königswasser, wird es unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst. In Kalilauge ist es in der Wärme unter Abscheidung eines braunen Subsulfurets auflöslich, und Säuren fällen es aus dieser Auflösung mit gelber Farbe.

Das R. aus dem Banat enthält nach

K	laproth.	Laugier
Schwefel	30,5	30,43
Arsenik	68,0	69,57
•	98.5	100.

Es ist gleich dem kunstlich dargestellten eine Verbindung von 4 At. Arsenik und 2 At. Schwefel

$$As = As S^{2}$$
2 At. Schwefel =  $400 = 29.85$ 
4 - Arsenik =  $940 = 70.15$ 
 $1340 = 100$ .

Nach Berzelius enthält das natürliche und das kunstliche Realgar immer freie arsenige Säure beigemengt, die durch Wasser oder verdunnte Chlorwasserstoffsäure ausgezogen wird.

Berzelius: Schwgg. J. XXII, 274. — Klaproth: Beitr. V, 234. — Laugier: Ann. Chim. LXXXV, 46.

## Operment.

Verhält sich auf trocknem und nassem Wege wie Realgar. Löst sich aber in Kalilauge so wie in Ammoniak vollständig auf.

- 1. Aus der Türkei. Klaproth.
- 2. Fundort unbekannt. Laugier.

Es ist gleich dem kunstlichen O. eine Verbindung von 4 At. Arsenik und 3 At. Schwesel, arseniges Sulfid,

Klaproth: Beitr. V, 234. - Laugier: Ann. Chim. LXXXV, 46.

**Dimorphin** nannte Scacchi ein gelbes von Realgar begleitetes Mineral aus der Solfatara, in zwei verschiedenen zweigliedrigen Typen krystallisirend (deren Deutung Dana versuchte). Es verhält sich dem Operment ähnlich, hat ein spec. Gew. = 3,58, schmilzt beim Erhitzen nicht. Es ist noch nicht analysirt.

Scacchi: Mem. geolog. 1849. — Dana: Am. J. of Sc. Il Ser. XV, 481.

### Antimonglanz.

Schmilzt sehr leicht, färbt dabei v. d. L. die Flamme schwach grünlich, entwickelt schweslige Säure und weisse Dämpse und giebt einen weissen Beschlag auf der Kohle; bei längerem Blasen verstüchtigt er sich gewöhnlich bis auf einen Rückstand, welcher auf Eisen, Blei, Kupser reagirt. In einer offenen Röhre erhitzt, schmilzt er zu einer schwarzen an den Rändern rothen Masse, wobei ein weisses Sublimat entsteht, welches zum Theil krystallinisch, schmelzbar und slüchtig (antimonige S.), zum Theil unschmelzbar und nichtslüchtig (antimonsaure antimonige S.) ist.

Chlorwasserstoffsäure löst das Pulver beim Erhitzen unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas auf, wobei meist ein Rückstand von Chlorblei bleibt. Salpetersäure verwandelt es in ein weisses Pulver, während wenig Antimon in Lösung geht. Von Kalilauge wird es gelb gefärbt und (im Fall es ganz rein ist) aufgelöst; aus der Flüssigkeit fällen Säuren orangerothes Schwefelantimon.

Ausser den älteren Untersuchungen von Wenzel, Proust, Bergmann und Vauquelin verdienen insbesondere die späteren von J. Davy, Thom-son, Brandes und Schnabel angeführt zu werden.

- 1. J. Davy.
- 2. R. Brandes.
- 3. A. aus Schottland. Thomson.
- 4. Kryst. A. von der Casparizeche bei Arnsberg in Westphalen. Schnabel.

	4.	2.	3.	4.
Schwefel	25,94	26,5	26,23	27,85
Antimon	74,06	73,5	73,77	72,02
Eisen		-		0,13
	100.	100.	100.	100.

Der Antimonglanz ist antimoniges Sulfid, eine der antimonigen S. proportionale Verbindung aus 4 At. Antimon und 3 At. Schwefel,

$$\text{Sb} = \text{Sb S}^3.$$
3 At. Schwefel = 600 = 28,6
4 - Antimon =  $\frac{1504}{2404} = \frac{71}{400}$ .

Brandes: Trommsd. N. J. III, 252. — Davy: Phil. Transact. 1812. 196. — Schnabel: Privatmitthlg. — Thomson: Ann. of phil. IV, 97. Schwgg. J. XVII, 396.

## Wismuthglanz.

Giebt im Kolben ein geringes Sublimat von Schwefel, beim Rösten schweflige S. und ein weisses schmelzbares Sublimat von schwefelsaurem Wismuthoxyd, kommt in starker Hitze ins Kochen und umgiebt sich mit braunem Oxyd. V. d. L. schmilzt und kocht er mit Spritzen, beschlägt die Kohle gelb, und lässt sich bis auf eine geringe Schlacke verblasen, welche meist auf Eisen und Kupfer reagirt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auf.

Seine Zusammensetzung ist durch H. Rose's Analyse festgestellt worden.

- 1. Riddarhyttan in Westmanland, Schweden. a) H. Rose. b) Genth.
- 2. Gjellebäck, Norwegen. Sp. G. = 6,403. Scheerer.
- 3. Retzbanya, Ungarn. Wehrle.
- 4. Oravicza im Banat. Hubert.
- Cornwall. a) Warrington. b) Von Tellurwismuth begleitet; sp. G. = 6,405. Rammelsberg.

,	4		2.	3.	4.	1	ъ.
	a.	b.		••	••	a.	b
Schwefel	18,72	18.65	19,12	18,28	19,46	20,00	18,42
Wismuth	80,98	81,03	79,77	80,96	74,55	72,49	78,00
Tellur		0,321)	_			_	
Kupfer			0,14		3,43	3,70	2,42
Eisen			0,45		0,40	3,81	1,04
Blei		_		_	2,26	100.	99,88
Gold	_			-	0,53		,
	99,70	100.	99,18	99,24	100,53	•)	

Der W. ist eine Verbindung von 1 At. Wismuth und 3 At. Schwefel, Wismuth sulfid,

<sup>4)</sup> Mit Spur Selen.

<sup>2)</sup> Nach Abzug des Goldes und der übrigen Schwefelmetalle = 49,26 Schwefel und 80.74 Wismuth.

Die kleine Menge Tellur, welche Genth gefunden, gehört wahl beigemengtem Tellurwismuth an.

Eine Probe des Cornwaller Erzes, worin letzteres vorkommt, und deren sp. G. = 7,374 war, gab mir: 45,29 Schwefel, 80,08 Wismuth, 6,03 Tellur.

Ein Theil des Wismuthglanzes ist neuerlich als eine besondere Verbindung erkannt worden. S. Kupferwismuthglanz.

Berzelius fand, dass ein W. von Gregersklack bei Bispberg beim Rösten keinen Schwefel abgiebt, und schloss daraus, dass derselbe eine niedere Schwefelungsstufe enthalten könnte.

Rin Mineral von Deutsch-Pilsen in Ungarn, in welchem Klapreth 5 p.C. Schwefel fand, während er den Rest für Wismuth hielt, und das als Wismuth-glanz in seiner Sammlung sich vorfand, ergab nach H. Rose's Löthrohrprobe einen Gehalt an Tellur, Wismuth und Silber, mit Spuren von Selen und Antimon.

Berzelius: Anwendg. d. Löthr. S. 448. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 445. J. f. pr. Chem. LXXIII, 204. — Hubert: Haidinger's Berichte III, 404. — Klaproth: Bettr. I, 258. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 490. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 299. — Warrington: Phil. Mag. and Ann. IX, 29. Berz. Jahresber. XII, 477. — Wehrle: Baumgartn. Ztschrft. X, 285.

### Molybdänglanz.

Verändert sich beim Erhitzen nicht; giebt beim Rösten schweslige Säure. Färbt v. d. L. die äussere Flamme gelblichgrün und giebt in derselben auf Kohle einen gelblichen, beim Erkalten weissen Beschlag, der in der Nähe der Probe mehr roth erscheint; dabei schmilzt er nicht. Nach möglichst vollkommenem Rösten liesert er mit Borax ein gelbes, beim Erkalten farbloses, in der inneren Flamme ein braunes bis schwarzes Glas; mit Phosphorsalz auf Kohle in der äusseren Flamme ein grünes Glas, welches in der inneren noch gesättigter erscheint.

Salpetersäure verwandelt ihn in ein gelblichweisses Pulver. Königswasser löst ihn zu einer grünlichen, Schwefelsäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Die ältesten Untersuchungen des M. rühren von Scheele, Ilsemann und Heyer her.

- 1. Altenberg, Sachsen. a) Bucholz. b) Brandes.
- 2. Lindås, Småland in Schweden. Svanberg u. Struve.
- 3. Bohuslän, Schweden. Dieselben.
- 4. Chester, Pennsylvanien. Seybert.
- 5. Reading, Pennsylvanien. Sp. G. = 4,52. Wetherill.

		4.	2. <sup>4</sup> )	3.2)	4.	5.*)
Schwefel	a. 40	b.	40.9	44.0	20.69	10 CF
		40,4	/	41,0	39,68	40,67
Molybdän	60	59,6	59,4	59,0	59,42	59,33
	100.	100.	100.	100.	99,10	100.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 0,8 p. C. Bergart.

<sup>2)</sup> Desgl. von 8,4 p. C.

<sup>3)</sup> Desgi. von 3,49 Eisenoxyd, 2,83 Kieselsäure und 0,3 Wasser.

Der M. ist eine Verbindung von 4 At. Molybdan und 2 At. Schwefel, molybdaniges Sulfid,

$$\text{Mo} = \text{Mo S}^2.$$
2 At. Schwefel =  $400,0 = 40,99$ 
1 - Molybdan =  $575,8 = 59,01$ 
 $975,8 = 100.$ 

Brandes: Schwgg. J. XXIX, 325. — Bucholz: Scheerer's J. IX, 485. — Heyer: Crell's Ann. 4787. II, 24. 424. — Ilsemann: Ebendas. 4787. I, 407. — Seybert: Ann. of Phil. N. S. IV, 234. Schwgg. J. XXXVI, 479. — Svanberg u. Struve: Vet. Ac. Handl. 4848. J. f. pr. Chem. XLIV, 257. — Wetherill: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 448.

## Manganglanz.

Beim Erhitzen unveränderlich. Entwickelt beim Rösten schweslige S. und färbt sich graugrün. V. d. L. längere Zeit geröstet, schmilzt er in gutem Reduktionsseuer an den Kanten zu einer bräunlichen Schlacke, und giebt mit den Flüssen Manganreaktion. Die ungeröstete Probe löst sich in der inneren Flamme in Phosphorsalz mit Brausen auf, wobei sogar Detonationen (vielleicht durch entweichenden Schweselphosphor) entstehen.

Ist in Chorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff auflöslich.

Die älteren Analysen von Klaproth, Vauquelin und Del Rio gaben unrichtige Resultate; der Erstere hielt ihn für ein Oxysulfuret. Arfvedson bestimmte seine Zusammensetzung.

- 1. Nagyag, Siebenbürgen. Arfvedson.
- 2. Grube Preciosa bei Perote, Mexiko. Spaltbar nach dem Würfel, sp. G. = 4,036. Bergemann.

Hiernach ist er eine Verbindung von 1 At. Mangan und 1 At. Schwefel, Mangan sulfuret,

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 4822. Pogg. Ann. I, 58. — Bergemann: Leonb. N. Jahrb. 4857, 394, — Del Rio: Hauy Traité. IV, 270. — Klaproth: Beitr. III, 35.

#### Hauerit.

Giebt im Kolben Schwefel und lässt einen grünen Rückstand, der sich wie Manganglanz verhält.

Löst sich unter Abscheidung von Schwefel in Chlorwasserstoffsäure auf.

Nach Hauer enthält dies zu Kalinka unweit Végles bei Altsohl in Ungarn vorkommende Mineral:

Er ist mithin eine Verbindung von 1 At. Mangan und 2 At. Schwefel, Manganbisulfuret,

Pogg. Ann. LXX, 148.

#### Eisensulfuret.

Verhält sich wie Magnetkies.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auf.

Das E. kommt am reinsten in manchem Meteoreisen vor, obgleich es dann immer ein wenig Nickelsulfuret enthält. (S. Meteoreisen).

Als Mineral ist nur die folgende isomorphe Mischung bekannt.

Eisennickelkies. V. d. L. geröstet, giebt er mit Borax in der ausseren Flamme ein von Eisen gefärbtes Glas, welches in der inneren schwarz und undurchsichtig wird.

Scheerer hat dieses broncefarbige, regulär oktaedrisch spaltbare und nicht magnetische Mineral von Lillehammer in Norwegen, sp. G. = 4,6, untersucht.

Die Proben enthielten ein wenig Kupferkies, der in b durch Rechnung in Abzug gebracht ist.

Hiernach ist der E. eine isomorphe Mischung von 4 At. Nickelsulfuret und 2 At. Eisensulfuret

Vielleicht heruht der Nickelgehalt mancher Magnetkiese auf einer derartigen Beimengung.

Pogg. Ann. LVIII, \$45.

#### Schwefelkies.

Giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefel, verhält sich sonst wie Magnetkies.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwach angegriffen, von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst.

Der Schwefelkies ist unter den Neueren von Hatchett, Bucholz, besonders aber von Berzelius analysirt worden, der seine Zusammensetzung feststellte.

- 4. Hatchett. a) in Pentagondodekaedern, b) in gestreisten Würseln, c) in glatten Würseln krystallisirt, d) strahliger.
- 2. Bucholz.
- 3. Berzelius.
- 4. Grube Heinrichssegen bei Musen, in Pentagondodeakedern krystallisirt. Schnabel.
- 5. Grube Philippshoffnung bei Siegen, derb. Derselbe.
- 6. Cornwall, Lebanon Co., Pennsylvanien. Booth.

Der Sch. ist eine Verbindung von 1 At. Eisen und 2 At. Schwefel, Eisenbisulfuret,

Fe = Fe S<sup>2</sup>

2 At. Schwefel = 
$$400 = 53,33$$
4 - Eisen =  $\frac{350}{750} = \frac{46,67}{400}$ 

Der meiste Sch. enthält ein wenig Gold.

Schnabel fand in dem von der Grube Silberkaule bei Eckerhagen, Kreis Waldbroel, 0,168 p.C. Nickel. Nach Breithaupt ist insbesondere der von Flussspath und Schwerspath begleitete arsenikhaltig.

Berzelius: Gilb. Ann. XLVIII, 164. — Booth: Dana Min. 55. — Buchoiz: Gehlens N. J. IV, 294. — Hatchett: Phil. Transact. 1804. — Schnabel: Privatmitth.

# Speerkies.

Verhält sich wie der vorige.

- 4. Analyse von Berzelius.
- 2. Grube Briccius bei Annaberg. Kyrosit von Breithaupt. Scheid-hauer.

	4.	8.
Schwefel	53,35	53,05
Arsenik		0,93
Eisen	45,07	45,60
Mangan	0,70	
Kupfer		1,44
Kieselsäure	0,80	-
	99,92	100,99

Der Speerkies ist eine heteromorphe Modifikation des Eisenbisulfurets, gleich dem Schwefelkies.

Lonchidit (Kausimkies) Breithaupt ist ein Gemenge von Speerkies und Arsenikkies, welches im Kolbeneein geringes Sublimat von Schwefelarsenik giebt, und mit den Flüssen auch auf Kupfer und Kobalt resgirt. Nach Plattner enthielt eine Probe aus der Freiberger Gegend:

Schwefel	49,61
Arsenik	4,39
Eisen	44,22
Kupfer	0,75
Kobalt	0,35
Blei	0,20
	99.52

Diese Zahlen lassen sich als ein Gemenge aus

Schwefel	47,54	Schwefel	1,88	Schwefelkupfer	0,
Eisen	41,28	Arsenik	4,39	Schwefelblei	0,
	88,79	Eisen	2,94		·
	Speerkies	Kobalt	0,35		
	•	-	9,56		

94 23

Arsenikkies

deuten.

Berzelius glaubte die Ursache des häufigen Verwitterns des Sp. in einem Gehalt an Eisensulfuret, Fe S, sehen zu müssen.

Berzelius: Schwgg. J. XXVII, 67. XXXVI, 844. — Plattner: Pogg. Ann. LXXVII, 485. — Scheidhauer: Ebend. LXIV, 282. (Breithaupt ebend. LVIII, 284).

#### Haarkies.

Schmilzt v. d. L. unter Entwicklung von schwefliger S. ziemlich leicht zu einer Kugel, welche stark sprüht und an Volum etwas abnimmt, aber flüssig bleibt. Nach vorgängigem Rösten giebt er in gutem Reduktionsfeuer eine etwas geschmeidige magnetische Metallmasse. Mit den Flüssen reagirt er nach dem Rösten auf Nickel, zuweilen auch auf Kupfer, seltner auf Kobalt.

Salpetersäure und Königswasser lösen ihn mit grüner Farbe auf.

Klaproth untersuchte zuerst den H. von der Grube Adolphus bei Johann-Georgenstadt, welchen er jedech für Arseniknickel hielt. Erst Berzelius bewies durch die Löthrohrprobe, dass der H. Schweselnickel sei, was Arfvedsen durch die Analyse bestätigte.

- 4. Fundort unbekannt. Arfvedson.
- 2. Camsdorf bei Saalfeld; sp. G. = 5,65. Rammelsberg,
- 3. Friedrichszeche bei Oberlahr, Kreis Altenkirchen. Schnabel.

	4.		2.	. 8.
Schwefel	34,26	35,79	=35,63	35,03
Nickel	64,35	61,34	64,37	64,80
Kupfer	_	1,44	100.	99,83
Eisen		1,73		
	98,64	100.	•	

Hiernach ist der H. eine Verbindung von 4 At. Nickel und 4 At. Schwefel, Nickelsulfuret,

$$\text{Ni} = \text{Ni S.}$$
4 At. Schwefel = 200,0 = 35,54
4 - Nickel =  $\frac{362,8}{562,8} = \frac{64,46}{100}$ 

Miller fand das sp. G. des H. von Dowlais bei Merthyr Tydvil = 5,262 -5,295; Breithaupt den von Johann-Georgenstadt und von Camsdorf = 5,00. Miller vermuthet eine chemische Verschiedenheit dieser Substanzen, da auch die seinige leicht spaltbar ist in drei Richtungen unter Winkeln von 14408, die mit der Hauptaxe solche von 159010 bilden.

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 4822. 427. Pogg. Ann. I, 68. — Breithaupt: Pogg. Ann. LI, 511. — Klaproth: Beitr. V, 231. — Miller: L. and Ed. phil. Mag. 4835. Febr. — Schnabel: Privatmitth.

#### Kobaltkies.

Ein derbes graues Mineral von Radschputanah in Hindostan, nach Midd-leton enthaltend:

Danach ware es eine Verbindung von 1 At. Kobalt und 1 At. Schwefel, Kobaltsulfuret.

Chem. Gazette No. LXXVII, 23. Berz. Jahresb. XXVI, 322.

#### Zinkblende.

Decrepitirt beim Erhitzen zuweilen hestig, verändert sich v. d. L. wenig, rundet sich nur an dünnen Kanten, giebt beim Rösten langsam schweslige S., und sowohl für sich, als auch mit Soda in der inneren Flamme einen Zinkbeschlag auf der Kohle. Im Reduktionsseuer giebt sie sur sich ansangs einen

braunrothen Beschlag, wenn sie nicht zu wenig Kadmium enthält, sodann einen weissen. Die geröstete Blende zeigt mit den Flüssen fast immer mehr oder weniger Eisenreaktion. Die Leberblende giebt beim Erhitzen Wasser, Schwefelwasserstoff und einen brenzlichen Geruch, und färbt sich durch beigemengte organische Substanz schwarz.

Wird von Chlorwasserstöffsäure schwer, von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel leichter aufgelöst.

Aeltere Untersuchungen haben Prous't, Kidd, Thomson u. A. geliefert.

- 4. Analyse von Arfvedson.
- 2. Franklin, New Jersey. Farblos, durchsichtig, sp. G. 4,063. Henry.
- 3. Wheatley-Grube bei Phonixville, Chester Co., Pennsylvanien. Smith.
- 4. Grube König Wilhelm bei Clausthal. Krystallisirt, schwarz, sp. G. = 4,07. Kuhlemann.
- 5. Raibl, Kärnthen. Schalig. Kersten.
- 6. Przibram, Böhmen. Strahlig. A. Löwe.
- 7. Pyrenäen. Schalig. Werthheim.
- 8. Bagnères de Luchon, Pyrenäen. Blättrig. Berthier.
- 9. Eaton, New-Hampshire. Jackson.
- 40. Lyman, ebendaselbst. Derselbe.
- 44. Shelburne, ebendas. Ders.
- 12. Christiania, Norwegen. Schwarzbraun, strahlig. Scheerer.
- 43. Marmato bei Popayan, Südamerika. Schwarz. a) Von Candado, b) von Salto. Boussingault.
- 44. Bottino bei Serravezza, Toscana. Derb. Bechi.

		4.	2.	8.	4.	5.	6.	7.	
. <b>S</b> c	hwefel	33,66	32,22	33,89	33,0	4 32,	10 32,78	33,4	į.
Zii	ak.	66,34	67,46	64,39	65,3	9 64,	22 62,69	64,8	3
Ka	dmium	. —		0,9	8 0,7	9 Spu	ır 1,78	3 —	
Eis	sen		_		1,1	8 4,			
Ku	pfer			0,39	2 0,4	3 0,	721) 99,35	100.	_
	_	100.	99,68	Pb 0,7	8 —	0,	80°2)		
				100,2		99,	16		
An	timon				0,6	3			
					101,1	6			
	8.	9.	10.	44.	42.	4	3.	44.	45.
Schwefel	33,6	33,22	33,4	32,6	33,73	33,73	ь. 33,76	33,65	32,3
	•	•	•	•	•	•	•	•	,
Zink	63,0	63, <b>62</b>	55,6	52,0	53,17	51,95	54,48	48,11	50,2
Kadmium		0,60	2,3	3,2				_ (	Cu 0,2
Eisen	3,4	3,40	8,4	41,38)	12,534)	14,32	44,76	16,23	48,4
	100.	100,54	99,7	99,4	99,43	100.	100.	97,99	100,8

<sup>4)</sup> Antimon und Bleioxyd.

<sup>3)</sup> Einschliesslich 4,3 Mangan.

<sup>2)</sup> Wasser.

<sup>4)</sup> Mit 0,74 Mangan.

Die reinen Abanderungen sind eine Verbindung von 1 At. Zink und 1 At. Schwefel, Zink sulfuret,

Die dunklen Arten enthalten das isomorphe Eisensulfuret beigemischt, und zwar verhalten sich die At. von Eisen und Zink in:

Die schwarze Bl. von Marmato ist also

$$\acute{F}e + 3\acute{Z}n$$
.

Andere eisenhaltige französische Z. sind von Berthier, Bouis und Lecanu analysirt worden. Die braunen Z. des Oberharzes enthalten nach Osann 2,13—4,1 p.C. Eisen und 0,85—0,58 p.C. Cadmium.

Strome yer wies zuerst den Kadmiumgehalt der Z. von Przibram nach, die auch Clarke untersucht hat. Die von Nuissière in Frankreich enthält nach Damour 4,43 p. C. jenes Metalls.

Arfvedson: Pegg. Ann. 1, 62. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Berthier: Ann. Mines IX, 449. — Bouis: J. d. Chim. méd. 4885. Avril. — Boussingult: Pogg. Ann. XVII, 399. — Clarke: Ann. of Phil. 4820. Schwgg. J. XXX, 322. — Damour: Ann. Mines III Sér. XII, 245. J. f. pr. Chem. XIII, 854. — Henry: Phil. Mag. 4854. Jan. J. f. pr. Chem. LII, 297. — Jackson: Dana Min. 479. — Kersten: Pogg. Ann. LXIII, 432. — Kuhlemann: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. VIII, 499. — Lecanu: J. de Pharm. IX, 457. — Löwe: Pogg. Ann. XXXVIII, 464. — Osann: B. u. hütt. Ztg. 4853. No. 4. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 800. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX. J. f. pr. Chem. LXVI, 486. — Thomson: Ann. of Phil. 4844. Schwgg. J. XVII, 894. — Wertheim: Thèses prés. à la Fac. d. sc. Paris 4854. p. 78.

**Harasmelith** nannte Shepard ein braunes Mineral von Middletowa, Connecticut, worin er 38,65 Schwefel, 49,19 Zink und 12,16 Risen fand. Nach Dana ist es eine zersetzte mit Schwefel gemengte Zinkblende.

Am. J. of Sc. II Ser. XII, 240.

# Bleiglanz.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt in der offenen Röhre schweslige Säure und ein Sublimat von Schwesel und schweselsaurem Bleioxyd. V. d. L. auf Kohle schmilzt er nach Verslüchtigung des meisten Schwesels, liesert dann ein Bleikorn, welches sich beim Abtreiben meist silberhaltig erweist, während die Kohle mit Bleioxyd und schweselsaurem Bleioxyd beschlägt. Manche Abänderungen geben beim Rösten auf der Kohle einen antimonhaltigen Beschlag, andere Selengeruch und im Glasrohr ein rothes Sublimat.

In Chlorwasserstoffsäure löst sich das Pulver in der Wärme langsam auf, und beim Erkalten krystallisirt Chlorblei. Von starker Salpetersäure wird es

## Kupferindig.

Giebt beim Erhitzen Schwefel; verhält sich sonst wie Kupferglanz.

- 4. Vesuv. Covelli.
- 2. Grube Haus Baden bei Badenweiler. Walchner.
- 3. Leogang im Salzburgischen; sp. G. = 4,590-4,636. v. Hauer.

	4.	2.	8.
Schwefel	32	32,64	34,30
Kupfer	66	64,77	64,56
Eisen		0,46	1,14
Blei		4,04	100.
	98	98,91	

Ein K. von der Grube Stangenwage bei Dillenburg war nach Grimm mit 3,96 Schwefelkies, 40,57 Eisenoxyd etc., und 48,63 Quarz gemengt.

Ein nordamerikanisches Mineral, Cantonit genannt, hat dieselbe Zu-sammensetzung.

	Pratt.	Genth.
S	33,49	32,76
Cu	66,20	65,60
Ag		0,35
Pb		0,14
Fe		0,25
Unlösl.	0,34	0,46
	99,23	

Nach Genth ist es eine Pseudomorphose, aus Bleiglanz entstanden, nach Pratt aber ein regulär krystallisirtes Kupferbisulfuret, welches gleich dem Sulfuret dimorph wäre.

Der K. ist eine Verbindung von 4 At. Kupfer und 4 At. Schwefel, Kupferbisulfuret.

Covelli: Ann. Chim. Phys. XXXV, 405. — Grimm: Lieb. Jahresb. 4850. 703. — Hauer: Wien. Akad. Ber. 4854. Januar. — Pratt u. Genth: Dana. IV. Suppl. Kopp. Jahresb. 4857. 656. — Walchner: Schwag. J. XLIX, 458.

Digenit. So nannte Breithaupt ein derbes graues Erz, welches nach Plattner beim Erhitzen nur Spuren von Schwefel giebt, sich sonst wie die vorigen verhält. Nach Demselben enthält es (ob aus Chile oder von Sangerhausen?) 70,2 Kupfer und 6,24 Silber, zufolge einer Löthrohrprobe. Nimmt man das Fehlende für Schwefel, so wäre das Mineral eine Verbindung von 6 At. Kupfer und 5 At. Schwefel, und könnte als 4 At. Sulfuret und 4 At. Bisulfuret betrachtet werden 4),

<sup>4)</sup> Nicht 26u & Cu, wie Breith aupt annimmt, was 76,77 p. C. Kupfer voraussetzt.

$$Cu^{6}S^{8} = \acute{C}u + 4\acute{C}u.$$
5 At. Schwefel = 4000,0 = 29,59
6 - Kupfer = 2879,6 = 70,44
8879,6 400.

Da indessen das Mineral nur eine Spur Schwefel beim Erhitzen giebt, so ist diese Zusammensetzung höchst unwahrscheinlich, und muss durch eine vollständige Analyse bestätigt werden.

Breithaupt (Plattner): Pogg. Ann. LXI, 678.

### Silberglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Aufschwellen und Entwicklung von schwefliger S. und hinterlässt ein Silberkorn, zuweilen auch etwas Schlacke, welche auf Kupfer und Eisen reagirt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel auf.

Brunnich fand 90 p.C. Silber; Klaproth fand in dem krystallisirten S. von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg 85,3 und in einem derben von Joachimsthal 85 p.C. Metall. Von letzterem Fundorte analysirte neuerlich Lindaker eine krystallisirte jedoch nicht ganz reine Varietät:

		Schwefel.
Schwefel	14,46	
Silber	77,58	11,49
Blei	3,68	0,57
Kupfer	1,53	0,88
Eisen	2,02	2,80 zu Fe
	99.27	14,74

Die Probe enthielt also:

Silberglanz 89,07
Bleiglanz 4,25
Schwefelkies 4,32
Kupferglanz 1,91
99,55

Der reine S. ist eine Verbindung von 1 At. Silber und 1 At. Schwefel, Silbersulfuret,

$$Ag = AgS.$$
4 At. Schwefel = 200 = 12,90
4 - Silber =  $\frac{1350}{1550} = \frac{87,10}{100}$ 

Schreiber fand, dass bei mässigem Erhitzen aus der Oberfläche des S. metallisches Silber in Fäden auswächst. G. Bischof hat diese Erscheinung später bestätigt, besonders aber beim Erhitzen in Wasserdampfen verfolgt.

Bischof: Pogg. Ann. LX, 289. Lehrbuch II, 2067. — Brünnich: Cronstedt's Mineralogie. 4780. 82. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 78. — Klaproth: Beitr. I, 458. — Schreiber: J. d. Phys. 4784. Hauy Min. von Karsten u. Weiss III, 478.

Akanthit. Nach Kenngott ein scheinbar zweigliedriges Mineral in sehr kleinen Krystallen, welche den Silberglanz von Joachimsthal begleiten, und ein sp. G. = 7,84—7,36 besitzen. Kenngott glaubt, nach Massgabe einer qualitativen Prüfung, dass es Silbersulfuret sei, von der Form des Kupferglanzes, während der Silberglanz die reguläre Form des dimorphen Kupfersulfurets hat.

Pogg. Ann. XCV, 462. Min. Notizen No. 46, 7.

## Silberkupferglanz.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer grauen halb geschmeidigen Kugel, welche mit den Flüssen auf Kupfer reagirt, und nach dem Abtreiben mit Blei ein Silberkorn hinterlässt.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer blaugrünen Flüssigkeit auf.

- 1. Schlangenberg am Altai. Derb. Stromeyer.
- 2. Rudelstadt in Schlesien. Krystallisirt. Sander.

	4.	3.
Schwefel	15,78	15,92
Silber	52,27	52,74
Kupfer	30,48	30,95
Eisen	0,33	0,24
	98,86	99,82

Die Metalle erfordern an Schwefel

Der S. ist eine isomorphe Mischung von 1 At. Kupfersulfuret u. 1 At. Silbersulfuret,

Nimmt man an, dass das Eisen als Bisulfuret (Schwefelkies) beigemengt sei, so erhöhen sich die berechneten Schwefelmengen auf 15,84 und 15,88 p. C., in sehr genauer Uebereinstimmung mit den Analysen.

In Chile scheint S. oft gemengt mit Kupferglanz vorzukommen, wie aus Domeyko's Untersuchungen mehrerer derber grauer Erze von dort hervorgeht.

	4.	2.	3.	4.	5.
	S. Pedro		Casema		8. Pedro
Schwefel	47,83	19,93	20,53	21,44	20,79
Kupfer	53,38	53,94	60,58	63,98	75,54
Silber	28,79	24,04	16,58	12,08	2,96
Eisen	<u></u>	2,09	2,34	2,53	0,74
	100.	100.	100.	400.	400.

Die berechneten Schwefelmengen für Eu, Ag und Fe sind:

Wird das Eisen als Bisulfuret berechnet, so erhält man

Im Ganzen ist:

$$1 = \text{Åg} + 3\text{\'e}u$$

$$2 = \text{Åg} + 4\text{\'e}u$$

$$3 = \text{Åg} + 6\text{\'e}u$$

$$4 = \text{Åg} + 9\text{\'e}u$$

Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 9. — Sander: Pogg. Ann. XL, 848. — Stromeyer: Gött. gel. Anzeigen 4846. Schwag. J. XIX, 825.

## Jalpait.

So hat Breithaupt ein ähnliches regulär krystallisirtes und nach den Würselslächen spaltbares Mineral von Jalpa in Mexiko genannt, dessen sp. G. = 6,877—6,890 ist, und welches nach R. Richter enthält:

Da sich die Schwefelmengen von Kupfer- und Silbersulfuret = 1:3 verhalten, so ist das Mineral eine isomorphe Mischung von 1 At. des ersteren und 3 At. des letzteren, welche die reguläre Form der beiden Glieder besitzt,

#### Berechnet:

Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 4858. No. 44.

# Cuproplumbit.

Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen, entwickelt schweslige S. und beschlägt die Kohle gelb und weiss. Giebt mit Soda ein kupserhaltiges Bleikorn.

Dieses von Breithaupt beschriebene Erz aus Chile (sp. G. == 6,428) enthält nach der Löthrohrprobe Plattner's:

Hiernach ist der C. eine isomorphe Mischung aus 1 At. Kupfersulfuret und 2 At. Bleisulfuret,

$$\acute{\text{cu}}$$
 + 2 $\acute{\text{Pb}}$ .  
3 At. Schwefel = 600,0 = 15,07  
2 - Blei = 2589,2 = 65,04  
2 - Kupfer =  $\frac{793,2}{3982,4}$  = 19,92  
 $\frac{1}{3982,4}$ 

Pogg. Ann. LXI, 674.

#### Greenockit.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich hochroth, giebt v. d. L. schweflige S. und auf Kohle in der inneren Flamme oder mit Zusatz von Soda einen starken braunen Beschlag.

Löst sich in der Wärme in Chlorwasserstoffsäure auf.

Connel und Thomson haben dies seltene Mineral von Bishoptown, Renfrewshire in Schottland, untersucht.

Der G. ist eine Verbindung von 1 At. Kadmium und 1 At. Schwefel, Kadmiumfulfuret,

Connel: Edinb. J. XXVIII, 390. Pogg. Ann. Ll, 274. — Thomson: Phil. Mag. 4840. Dcbr. J. f. pr. Chem. XXII, 486.

#### Zinnober.

Färbt sich beim Erhitzen dunkel und sublimirt im Kolben vollständig. Verfütchtigt sich beim Rösten zum Theil, während auch Quecksilber sublimirt und schweflige S. sich entwickelt. Mit Soda im Kolben giebt er ein Sublimat von Quecksilber. Die unreinen Varietäten hinterlassen Rückstände, welche oft organische Stoffe enthalten, dann schwarz erscheinen und an der Luft verbrennen.

Löst sich nur in Königswasser mit Abscheidung von etwas Schwefel auf.

- 1. Japan. a) Klaproth. b) John.
- 2. Terbitz bei Neumärktl in Krain. Klaproth.
- 3. Grube Merkur bei Silberg, unweit Olpe, Westphalen. Krystallisirt. Schnabel.

4. Hohensolms bei Wezlar. Blättrig. Derselbe.

5. Idria. (Lebererz). Klaproth.

		4.	2.	8.	•	4.		5.
Schwefel Quecksilber	a. 14,75 84,50	ь. 17,5 78,4	44,25 85,00	13,67 86,79		13,78 84,55	·	43,75 84,80
Eisenoxyd		4,7	99,25	100,46	Bergart	1,02	Eisenoxyd	0,20
Manganoxyd		0,2		•	Ū	99,35	Thonerde	0,55
Kalk		1,3		•		·	Kieselsäure	•
Thonerde	_	0,7					Kupfer	0,02
Kupfer		0,2					Kohle	2,30
	99,25	100.					•	99,27

Be aley fand in Proben von Moschellandsberg, Almaden in Spanien und Neu-Almaden bei S. Clara in Californien 18-70 p. C. Quecksilber.

Der Z. ist eine Verbindung von 4 At. Quecksilber und 4 At. Schwefel, Quecksilbersulfuret,

$$Hg = HgS.$$
4 At. Schwefel = 200 = 13,79
4 - Quecksilber =  $\frac{1250}{1450} = \frac{86,21}{400}$ 

Bealey: Am J. of the Chem. Soc. IV, 480. J. f. pr. Chem. LV, 334. — John: Chem. Unters. I, 352. — Klaproth: Beitr. IV, 44. — Schnabel: Privatmitth.

b. Verbindungen von Sulfuriden mit Telluriden, Arseniden, Antimoniden oder Bismutiden.

#### Blättererz.

Beim Rösten in der offenen Röhre giebt es schweslige S. und ein theils graues, theils weisses Sublimat aus telluriger S. und tellursaurem Bleioxyd bestehend.

Schmilzt v. d. L. leicht, brennt mit blauer Flamme, raucht und beschlägt die Kohle gelb, welcher Beschlag in der inneren Flamme verschwindet, die sich dabei blau färbt; nach längerem Blasen bleibt ein geschmeidiges Goldkorn.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt es theilweise; nach Berthier bleibt ein aus 34 p. C. Gold und 66 p. C. Tellur bestehender Rückstand. Nach Folbert entwickelt es Schwefelwasserstoff und löst sich grösstentheils auf; der Rückstand enthält Gold, Tellur und Blei. Salpetersäure löst es nach Demselben mit Zurücklassung des Goldes auf. Königswasser bewirkt unter Abscheidung von Schwefel, Chlorblei und schwefelsaurem Bleioxyd eine Auflösung, aus welcher durch Wasser tellurige S. gefällt wird.

Das B. von Nagyag, als das häufigste der Tellurerze, ist seit Klaproth mehrfach untersucht worden.

	4.	9,	<b>3.</b> ¹)	4.	5. <sup>2</sup> )
	Klaproth.	Brandes.	Schönlein.	Berthier.	Folbert.
Schwefel	3,0	2,96	9,70	11,7	9,72
Tellur	32,2	31,24	30,09	43,0	47,63
Antimon	_			4,5	3,77
Blei	54,0	54,44	50,95	63,4	60,55
Gold	9,0	8,29	9,40	6,7	5,91
Silber	0,5		0,53	-	
Kupfer	1,3	1,18	0,99	1,0	
•	100.	98,11	101,36	100.	97,58

Das von Folbert untersuchte B. war in sechsseitigen Tafeln krystallisirt, in Quarz eingewachsen, und hatte ein sp. G. = 6,680. Es enthielt eine Spur Selen. Nach Demselben zieht Schwefelkohlenstoff ein Viertel des Schwefels aus.

Petz fand im B. 6,48-7,81-8,54 p. C. Gold.

Bei so abweichenden Resultaten ist es schwer, über die chemische Natur des B. zu entscheiden. Klaproth und Brandes versäumten die Bestimmung desjenigen Schwefels, der beim Auflösen in Königswasser sich oxydirt hatte. Sonst stimmen die Metalle hei ihnen und Schönlein ziemlich überein. Wir können vorläufig nur die Aeq. der Bestandtheile berechnen.

**Oder** 

Demnach wurde das antimonfreie etwa als

(Pb, Au) (S, Te),

das antimonhaltige als

$$(Pb, Au)^2 (S, Te, Sb)^3$$

zu bezeichnen sein.

Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 450. — R. Brandes: Schwgg. J. XXXV, 409. — Folbert: Verh. u. Mitth. des siebenb. V. für Naturw. 8. Jahrg. 99. — Klaproth: Beitr. III, 26. — Petz: Pogg. Ann. LVII, 477. — Schönlein: Ann. Chem. Pharm. LXXXVI, 204.

#### Arsenikkies.

lm Kolben giebt er zuerst ein rothes oder braunes Sublimat von Schwefelarsenik, sodann ein schwarzes von metallischem Arsenik. Auf Kohle v. d. L.
schmilzt er zu einer schwarzen magnetischen Kugel, welche zuweilen neben den
Reaktionen des Eisens auch die des Kobalts zeigt. Nach Berthier verliert er

<sup>1)</sup> Mittel aus fünf Analysen.

<sup>2)</sup> Mittel aus zwei Analysen.

<sup>3)</sup> Nebst Ag und Cu.

<sup>4)</sup> Atg. = 2458.

durch Schmelzen in verschlossenen Tiegeln die Hälfte des Schwefels und drei Viertel des Arseniks.

Salpetersäure zersetzt ihn unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure, Königswasser unter Abscheidung des ersteren, der sich bei längerem Erhitzen vollständig auflösen kann.

- 1, Analyse Chevreul's.
- 2. Schweden. Thomson.
- 3. Freiberg. a) Stromeyer, b) sp. 6. = 6.043. Behnke.
- 4. Ehrenfriedersdorf (Plinian nach Brthpt.); sp. G. = 6,3. Plattner.
- 5. Reichenstein; sp. G. = 5,896. Weidenbusch.
- Melchiorstollen bei Jauernick (Johannisberg) in östr. Schlesien. Derb. Freitag.
- 7. Sala; sp. G. = 5.82. Behnke.
- 8. Altenberg bei Kupferberg in Schlesien. Grosse Krystalle; sp. G. = 6,043. Derselbe.
- 9. Rothzechau bei Landshut in Schlesien; sp. G. = 6,067. Derselbe.
- 40. Wettin. Kleine Zwillingskrystalle; sp. G. = 5,365 u. 5,657. Baentsch.

	4.	3.	3.		4.	5.	6.
Schwefe	el 20,13	19,60	a. 21,08	ь. 20,38	20,08	49,17	21,14
Arsenik	43,42	45,74	42,88	44,83	45,46	45,94	44,91
Eisen	34,94	33,98	36,04	34,32	34,46	33,62	36,95
	98,49	99,32	100.	99,53	400.	98,73	100.
		7.	8.	9.	40	).	
	Schwefel	18,52	20,25	49,	77 22,	63	
	Arsenik	42,05	43,78	44,0	2 39,	86	
	Antimon	1,10	1,05	0,9	92 -	-	
	Eisen	37,65	34,35	34,8	83 37,	54	
		99,32	99,43	99,8	100.		

Aus diesen Untersuchungen ergiebt sich übereinstimmend, dass der A. aus i At. Arsenik, 2 At. Schwefel und 2 At. Eisen besteht, demzufolge er als eine Verbindung von i At. Eisenbisulfuret und i At. Eisenarseniet betrachtet wird,

Da er mit dem ersten Gliede der Formel als Speerkies isomorph ist, so kann man schliessen, dass auch Fe As isomorph Fe S<sup>2</sup> sei, weshalb er auch durch

$$Fe\begin{cases} As \\ S^2 \end{cases}$$

bezeichnet worden ist.

Kobaltarsenikkies. Auch die analoge Verbindung  $CoS^2 + CoAs$  zeigt dieselbe Dimorphie wie FeS<sup>2</sup>, obwohl sie bis jetzt noch nicht für sich, sondern immer nur in isomorpher Mischung mit FeS<sup>2</sup> + FeAs vorgekommen ist. Solche Mischungen von der regulären Form des Schwefelkieses sind der Kobaltglanz, solche aber von der zweigliedrigen Form des Speerkieses und Arsenikkieses sind der Glankodot und der Danait.

Der Gieukodot giebt nach Plattner im Kolben kaum etwas Flüchtiges, eine Spur arsenige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle in der inneren Flamme unter Entwicklung von Schwefel- und Arsenikdämpfen zu einer schwarzen Kugel, welche mit Borax starke Eisenreaktion, bei erneuertem Umschmelzen mit dem Fluss aber blaue Gläser giebt, die eine Spur Nickel enthalten.

- 4. Glaukodot (Brthpt.) von Huasco in Chile; sp. G. = 5,975—6,003. Plattner.
- 2. Kobaltarsenikkies von Skuterud, Kirchspiel Modum in Norwegen; a) kleinere Krystalle (Mittel von 3 Analysen), b) grössere nach Scheerer, c) dergl. nach Wöhler.
- 3. K. (Danait) von Franconia, New-Hampshire. Hayes.
- 4. Sogen. strahliger Kobaltglanz von Orawicza im Banat, nach Breithaupt hierher gehörig; a) nach Huberdt, b) nach Patera.

Diese isomorphen Mischungen sind im Allgemeinen

$$m(Fe S^2 + Fe As) + n(Co S^2 + Co As)$$
 oder

Baentsch: Zisch. f. d. ges. Naturw. VII, 272. — Behnke: S. Arsenikeisen. — Berthier: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 43. — Breithaupt: Pogg. Ann. LXXXI, 578. — Chevreul: Gilb. Ann. XVII, 84. — Freitag: In mein. Laborat. — Hayes: Am. J. of Sc. XXIV, 386. — Huberdt u. Patera: Leonh. Jahrb. 4848. 325. — Plattner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXIX, 480. LXXVII, 427. — G. Rose: Ebend. LXXVI, 84. (Ueber den Plinian).

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 48,4 p. C. beigemengtem Wismuth.

## Kobaltglanz.

Giebt beim Erhitzen an sich nichts Flüchtiges, beim Rösten dagegen arsenige Säure. V. d. L. auf Kohle entwickelt er Arsenikdämpfe und schmilzt zu einer grauen schwach magnetischen Kugel, welche mit den Flüssen auf Kobalt reagirt.

Nach Berthier verliert er beim Erhitzen 30 bis 40 p.C. Schwefelarsenik, und lässt zuletzt Co<sup>4</sup> As zurück, worin jedoch noch 5 bis 6 p.C. Schwefel bleiben.

In Salpetersäure löst er sich (unter Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure) zu einer rothen Flüssigkeit auf.

Klaproth analysirte schon den K. von Tunaberg, übersah jedoch den Gehalt an Schwefel. Stromeyer's Analyse gab zuerst ein richtiges Bild von der Zusammensetzung des Minerals.

- 1. Skuterud, Kirchspiel Modum in Norwegen. a) Stromeyer. b) Ebbinghaus.
- Orawicza im Banat, mit gediegen Wismuth vorkommend. a) Huberdt.
   b) Strahliger. Patera.
- 3. Grube Philippshoffnung bei Siegen. Schnabel.
- 4. Grube Morgenröthe bei Eisern unweit Siegen. Derb, lange für Speiskobalt gehalten. Schnabel (Anal. nach Abzug von Schwefelkies und Bergart).
- 5. Sogenannter faseriger Speiskobalt von der Grube grüner Löwe bei Siegen. Schnabel.
- 6. Sogen. Stahlkobalt von der Grube Hamberg bei Siegen, stahlgrau ins Violette, schwärzlich anlaufend. a) Schnabel. b) Heidingsfeld.

	•	1.	2	i.	8.	4.
	a.	b.	a.	b.		
Schwefel	20,08	20,25	19,75	19,78	19,10	19,35
Arsenik	43,46	42,97	44,43	43,63	44,75	45,34
Ķobalt	33,40	32,07	30,37	32,03	29,77	33,74
Eisen	3,23	3,42	5,75	4,56	6,38	4,63
	99,87	98,71	100.	100.	100.	190.
		5.		6.		
			8.	b.		
	Schwefel	19,98	20,86	19,08		
	Arsenik	42,53	42,94	43,44		
	Antimon	2,84	· ·	1,04		
	Kobalt	8,67	8,92	9,62		
	Eisen	25,98	28,03	24,99		
	Kupfer			2,36		
		100.	100,75	100,23	•	

Berzelius zeigte, dass Stromeyer's Analyse den K. als eine Verbinbindung von 4 At. Arsenik, 2 At. Kobalt und 2 At. Schwefel zu erkennen giebt, und die übrigen Analysen bestätigen diese Annahme. Man kann ihn demnach

als eine Verbindung von 4 At. Kobaltarseniet und 4 At. Kobaltbisulfuret,  $\cos S^2 + \cos As$ 

betrachten.

Vielleicht sind beide Verbindungen isomorph, denn Co As ist regulär, Co S<sup>2</sup> ist zwar nicht bekannt, doch Fe S<sup>2</sup> als Schwefelkies isomorph mit dem Kobaltglanz, und dann ist der letztere eine isomorphe Mischung.

Ausserdem enthält er stets eine gewisse Menge der isomorphen Eisenverbindung

deren Menge sich zu derjenigen der Kobaltverbindung nach Aeq. verhält

Berthier: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Ch. X, 45. — Ebbinghaus: In meinem Laborat. — Heidingsfeld: Ebendas. — Huberdt u. Patera: Leonh. Jahrb. 4848. 325. — Klaproth: Beiträge II, 302. — Schnabel: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 7. Jahrg. 458. u. Privatmittheilung. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 4847. 72. Schwgg. J. XIX, 386.

## Nickelglanz.

# A. Antimonnickelglanz (Nickelspiessglanzerz).

Schmilzt v. d. L. unter starker Entwicklung von Antimondämpfen (oft auch eines schwachen Arsenikgeruchs), und giebt ein sprödes Metallkorn, welches auf Nickel, zuweilen auch auf Kobalt reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und antimoniger Säure zu einer grünen Plüssigkeit aufgelöst.

- 4. Sayn-Altenkirchen. John.
- 2. Grube Landskrone im Siegenschen. H. Rose.

	4.	2.	
Sahrrafal	14.16	8. 48.00	b.
Schwefel Antimon	,	45,98 KK 76	45,55
Nickel	61,68	55,76	54,47 28,04
MICKEL	23,33	27,36	·
	99,47	99,10	98,06

Die Analyse John's ist wegen mangelhafter analytischer Methoden nicht richtig. Nach H. Rose ist der A. eine Verbindung von 4 At. Antimon, 2 At. Nickel und 2 At. Schwesel, und lässt sich als eine solche von 1 At. zweisech Schweselnickel und 1 At. Antimonnickel betrachten,

Ni S<sup>2</sup> + Ni Sb.  
2 At. Schwefel = 
$$400,0 = 45,24$$
  
4 - Antimon =  $4504,0 = 57,49$   
2 - Nickel =  $725,6 = 27,60$   
 $2629,6 = 400$ .

## B. Arseniknickelglanz.

Decrepitirt stark beim Erhitzen und giebt ein gelbbraunes Sublimat von Schwefelarsenik. Beim Rösten entwickelt er arsenige Säure und schweflige Säure; v. d. L. schmilzt er unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu einer Kugel, welche mit den Flüssen auf Nickel, Kobalt und Eisen reagirt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung von Schwesel und arseniger Säure zu einer grünen Flüssigkeit ausgelöst. Wird von Kalilauge nicht zersetzt

- 1. Von Haueisen bei Lobenstein; sp. G. = 5,954. a) R. b) Heidingsfeld.
- 2. Grube Jungfer bei Musen. Krystallisirt. Schnabel.
- 3. Pfingstwiese bei Ems. Krystallisirt (mit Pentagondodekaederslächen). Bergemann.
- 4. Loos in Helsingland, Schweden; sp. G. = 6,13. a) Pfaff. b) Berzelius.
- 5. Grube Mercur bei Ems. Derb. Schnabel.
- 6. Grube Albertine bei Harzgerode. (Sp.G. = 6,3. Zincken; 6,09. G.Rose.) R.
- 7. Camsdorf in Thüringen. Döbereiner.

		4.	2.	8.		<b>4</b> ,	5.	6.	7.
0.1	8.1		18,94	19,04	12,36	b. 19,34	47,82	48,83	11
Schwefel	20,16	,	•	•	•	•	•	•	
Arsenik	48,09	8 46,12	46,02	45,02	45,90	45,37	38,92	44,01	48
Antimon		0,33	_	0,61	_		_	0,86	
Nickel	34,89	33,04	32,66	34,48	24,42	29,94	35,27	30,30	
Eisen		1,81	2,38	4,02	40,46	4,44	4,97	6,00	11
	100.	Co 0,60	100.	Co 0,27		0,92	2,23	100.	400.
		Cu 0,44		100,14	93,14	99,68	Cu 2,75	_	
		100,97					101,96	-	
		• •							

Die reinsten Abänderungen bestehen hiernach im Wesentlichen aus 4 Al-Arsenik, 2 At. Nickel und 2 At. Schwefel, und lassen sich als Verbindungen von 4 At. zweifach Schwefelnickel und 4 At. Arseniknickel betrachten,

<sup>4)</sup> Ich erhielt 8,58 p,C. Eisenoxyd, von dem ein Theil mit dem Mineral gemengt war. Da das ihm wesentlich angehörige nicht bestimmt werden konnte, so ist die ganze Menge abgezegen.

Fast immer ist aber die isomorphe Eisenverbindung

beigemischt; und zwar verhält sich dieselbe zu der des Nickels:

in 
$$4^b = 4:48$$
 in  $3^b = 4:6,7$   
 $2 = 4:42$  in  $5 = 4:5$ 

Der Antimon- und der Arseniknickelglanz sind isomorphe Verbindungen.

### C. Antimon-Arseniknickelglanz.

Zu den isomorphen Mischungen von A und B gehören die am frühesten, nämlich von Klaproth und von Ullmann untersuchten. Sie geben die Reaktionen beider Verbindungen.

- 1. Freusburg. Klaproth.
- 2. Sayn-Altenkirchen. Ullmann.
- 3. Grube Albertine bei Harzgerode, sp. G. = 6,352-6,506. Rammelsberg.

•

	4.	3.	8.
Schwefel	15,25	46,40	47,38
Antimon	47,75	47,56	50,84
Arsenik	44,75	9,94	2,65
Nickel	25,25	26,40	29,43
Eisen			1,83
	100.	100.	102,13

Dürste man die Bestimmung von Arsenik und Antimon hier als richtig ansehen, so wäre .

$$4 = 5A + 2B$$
  
 $2 = 3A + B$   
 $3 = 42A + B$ 

Diesen Mischungen kommt die Formel

$$NiS^2 + Ni\begin{cases} Sb \\ As \end{cases}$$

zu.

Da der Nickelglanz gleiche Form mit dem Weissnickelkies Ni As hat, so schreibt Frankenheim die Formeln der beiden Verbindungen

$$Ni (S^2, Sb)$$
 und  $Ni (S^2, As)$ .

Arsenikglanz von abweichender Zusammensetzung (Amoibit, Gersdorffit).

- Krystallisirter N. von Schladming in Steiermark; sp. G. = 6,7-6,9.
   Hörnes. a) Löwe. b) sp. G. = 6,64. Pless.
- 2. Derber N. von Schladming. a) Löwe. b) Vogel.
- 3. N. von Prakendorf in Ungarn. Löwe.
- 4. Amoibit von Lichtenberg bei Steben im Fichtelgebirge, regulär krystallisirt, sp. G. = 6,08. v. Kobell.

		<i>A</i> .			9.		8.	4.
	8.		b.		, a.	b.		
Schwefel	44,43 <sup>.</sup>	α. 16,11	β. 16,91	γ. 16,35	14,22	43,74	46,25	13,87
Arsenik	49,83	39,88	39,40	39,04	42,52	45,74	46,40	45,34
Nickel	26,14	27,90	28,62	49,59	38,42	35,42	28,75	37,34
Kobat		0,83	2,88	14,12	-			Spur
Eisen	9,55	44,97	12,19	11,13	2,09	2,54	8,90	2,50
	99,65	99,69	100.	100,23	Ši 1,87	1,46	100.	99,05
		-			99,12	98,84		

1. a. Mittel von 3 Analysen. 2. Mittel von 2 Analysen. 4. Nach Abzug von 0,95 Bleiglanz.

Das Atomverhältniss ist hier

S : **As** : **Ni** (Co, Fe)

1. a. 1,33:1: 1,85

b. a. 1,90 : 1 : 2,84

β. 2,07 : 4 : 3,0

 $\gamma$ . 1,97 : 1 : 3,0

2. a. 1,57:1: 2,44

b. 1,40:4:2,14

3. 1,66:1:2,41

4. 1,44:1:2,25

Alle diese Analysen weichen von dem Verhältniss 2:1:2 merklich ab.

Der krystallisirte N. 1 a giebt, wenn man das Verhältniss 1; 1:1; an-nimmt,

$$3As + 4S + 5Ni = 2Ni + 3Ni As,$$

doch dürfte es viel wahrscheinlicher sein, in diesen Krystallen eine Beimengung von Rothnickelkies anzunehmen, oder vorauszusetzen, dass die Bestimmung des Schwefels zu niedrig, die des Arseniks zu hoch ausgefallen sei. Ersteres kann man mit noch mehr Recht von dem derben Erz No. 2., so wie von dem ungarischen No. 3. behaupten. Auch bei dem krystallisirten N. von Steben (4.) möchte dies die Ursache der abweichenden Zusammensetzung sein.

Die von Lerch untersuchten Krystalle sind durch wechselnden und zum Theil grossen Kobaltgehalt ausgezeichnet, und weichen auch durch das Atom-verhältniss 2:4:3 von den übrigen ab. Ihre Analysen bedürfen der Bestätigung.

Auch mit Hülfe der Isomorphie von Schwefel und Arsenik erlangt man für diese Nickelerze keine genügende Aufklärung.

Da Ni As und Ni  $S^2$  + Ni As regulär krystallisiren, so können sie isomorph sein. Nimmt man dies an, so müssen Ni As und Ni  $S^2$  es gleichfalls sein. In jedem Nickelglanz müssen also die Atome von Nickel gleich sein der Summe der At. des Arseniks und der Hälfte der At. des Schwefels.

Die angeführten Analysen geben in diesem Fall:

Viel wahrscheinlicher ist indessen eine andere Ansicht, welche keine wesentlichen fremden Beimischungen oder analytische Fehler voraussetzt.

Arseniknickel (Ni As) ist regulär, gleich vielen Sulfureten von der Form RS; gebört dazu auch Ni S, so können diese Nickelglanze als isomorphe Mischungen

$$mNiS + nNiAs = Ni \begin{cases} S \\ As \end{cases}$$

betrachtet werden. In der That verhalten sich die Atome von

Ni(Co, Fe): S, As  
in 4. a. = 
$$4.85: 2.33 = 4: 1.26$$
  
b.  $\alpha$ . =  $2.84: 2.90 = 4: 4.02$   
 $\beta$ . =  $3.00: 3.07 = 4: 4.02$   
 $\gamma$ . =  $3.00: 2.97 = 4: 0.99$   
2. a. =  $2.44: 2.57 = 4: 4.06$   
b. =  $2.44: 2.40 = 4: 1.42$   
3. =  $2.44: 2.66 = 4: 4.26$   
4. =  $2.25: 2.44 = 4: 4.09$ 

also nahe = 4:4.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1820. Jahresb. I, 76. Schwgg. J. XXXII, 175. — Bergemann: J.f. pr. Chem. LXXV, 244. — Döbereiner: Schwgg. J. XXVI, 270. — Heidingsfeld: In mein. Lab. — John: Schwgg. J. XII, 283. — Klaproth: Beitr. VI, 329. — Kobell: J. f. pr. Chem. XXXIII, 402. — Löwe: Pogg. Ann. LV, 508. Haidinger's Berichte 1847 u. Privatmith. — Pfaff: Schwgg. J. XXII, 260. — Pless: Ann. Chem. Pharm. LI, 250. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 544. — H. Rose: Ebendas. XV, 588. — Schnabel: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. VIII, 307 u. Privatmithl. — Ullmann: System.-tabell. Uebers. 379. — Vogel: In mein. Labor.

# c. Verbindungen von Sulfuriden. (Schwefelsalze.)

# I. Verbindungen von Sb und As.

a. Von Eisensulfuret.

#### Berthierit.

Schmilzt v.d.L. leicht, giebt Antimonrauch, und hinterlässt eine schwarze magnetische Schlacke, welche zuweilen auf Zink und Mangan reagirt.

Löst sich schwer in Chlorwasserstoffsäure, leicht in Königswasser auf.

- 1. Grube Neue Hoffnung Gottes bei Bräunsdorf unweit Freiberg. a) Ram-melsberg. b) Hauer.
- 2. Arany-Idka in Ungarn; sp. G. = 4,043. Pettko.
- 3. Anglar, Dept. de le Creuse. Berthier.
- 4. Grube Martouret bei Chazelles, Auvergne. Berthier.
- 5. Chazelles. Berthier.

	4.		2.	3.	4.	5.
	a.	b.				
Schwefel	31,32	30,53	29,27	29,18	28,81	30,3
Antimon	54,70	59,31	57,88	58,65	61,34	52,0
Eisen	11,43	10,16	12,85	12,17	9,85	16,0
Mangan	2,54					-
Zink	0,74					0.3
	100,73	100.	100.	100.	100.	98,6

Berechnete Schwefelmengen für:

CCENTOUC DO	II W CICILI	iongen ta				
Antimon	22,99	23,76	23,18	23,52	24,57	20,83
Eisen	6,53	5,84	7,34	6,95	5,63	9,14
Mangan	1,50					_
Zink	0,36					0,45
	30,38	29,57	30,52	30,47	30,20	30,12

Verhältniss der Schwefelmengen von

Ob diese grossen Differenzen auf dem Vorhandensein mehrerer bestimmter Verbindungen oder auf Beimengungen beruhen, lässt sich noch nicht entscheiden.

No. 5. mit dem Verhältniss des Schwefels = 1 : 2 entspricht

$$\dot{\mathbf{F}}\mathbf{e}^{\mathbf{3}}\mathbf{\tilde{S}}\mathbf{b}^{\mathbf{2}}$$
. (I.)

No. 1. a. und 2. mit 1:3 entsprechen

No. 1. b. mit dem Verhältniss 1 : 4 giebt

$$\acute{F}e^{3} \acute{S}b^{4}$$
. (III.)

Die beiden ersten Formeln erfordern

I. II. 
$$9S = 1800 = 30,73$$
  $4S = 800 = 30,44$   $2Sb = 3008 = 51,35$   $Sb = 1504 = 56,67$   $3Fe = 1050 = 17,92$   $Fe = 350 = 13,19$   $2654 = 100$ .

Die Formel II. ist wohl durch die Analysen am meisten verbürgt.

Berthier: Ann. Mines III Sér. III, 49. Pogg. Ann. XI, 478. XXIX, 458. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 635. — Pettko: Haiding. Berichte I, 62. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XL, 458.

#### b. Von Bleisulfuret.

#### Zinckenit.

Decrepitirt beim Erhitzen. Giebt in der offenen Röhre schweslige S., weisse Dämpse und ein theilweise slüchtiges Sublimat. Schmilzt v. d. L., giebt Antimondämpse und lässt sich bis auf einen geringen meist eisen- und kupserhaltigen Rückstand verslüchtigen. Dabei beschlägt die Kohle zunächst der Probe gelb, weiterhin weiss. (G. Rose. Zincken).

In Wasserstoffgas geglüht, verliert er allen Schwefel als Schwefelwasserstoff, und es bleibt Antimonblei zurück. Wöhler.

Wird von Chlorwasserstoffsäure beim Erhitzen aufgelöst. Beim Erkalten scheidet sich Chlorblei aus. Salpetersäure und Königswasser geben partielle Lösungen unter Absatz weisser Rückstände, welche oxydirtes Antimon (und Blei) enthalten. Kalilauge und Schwefelalkalien bewirken eine theilweise Zersetzung; die Auflösung giebt mit Säuren einen orangefarbigen Niederschlag von Schwefelantimon.

Analysen des Z. von Wolfsberg am Harz:

•	4.	2.
	H. Rose.	Kerl.
Schwefel	22,58	21,22
Antimon	44,25	43,98
Blei	31,90¹)	30,84
Silber		0,12
Kupfer	0,42	_
Eisen		1,45
	99,45	97,64

Da sich der Schwefel des Bleis und Antimons = 1:3 verhalten, so besteht der Z. aus 1 At. Schwefelblei und 1 At. Schwefelantimon, einfach Schwefelantimonblei,

Die untersuchten Proben scheinen etwas Antimonglanz enthalten zu haben.

Kerl: B. u. hütt. Ztg. 4853. No. 2. — G. Rose: Pogg. Ann. VII, 94. — H. Rose: Ebendas. VIII, 99. — Wöhler: Ebendas. XLVI, 455.

<sup>1)</sup> Antimon und Blei das Mittel aus 2 Analysen.

## Plagionit.

Verhält sich wie Zinckenit.

Zusammensetzung des P. von Wolfsberg am Harz, a. nach H. Rose, b. nach Kudernatsch:

	a.	b.
Schwefel	21,71	21,49
Antimon	37,94	37,53
Blei	40,57	40,98
	100,221)	100.

Schwefelmengen	a.	b.
fur Antimon	45,47	45,04
Blei	6,28	6,33
•	21,45	21,34

Beide verhalten sich

in a. = 
$$3:4,24=9:3,72=42:4,96$$
,, b. =  $3:4,26=9:3,78=42:5,04$ 

Nimmt man das Verhältniss 9: 4 an, so besteht der P. aus 4 At. Schwefelblei und 3 At. Schwefelantimon, Dreiviertel-Schwefelantimon blei,

Zieht man 12:5 vor, so enthält er 5 At. Schwefelblei und 4 At. Schwefelantimon, ist Vierfünftel-Schwefelantimonblei,

Die erste, von H. Rose angenommene Formel stimmt hiernach mit den Analysen nicht ganz so gut als die zweite.

Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXVII, 588. - H. Rose: Ebendas. XXVIII, 421.

#### Jamesonit.

Verhält sich wie der vorige.

- 1. Cornwall. (Sp. G. = 5,564 Haidinger). Mittel von 3 Analysen. H. Rose.
- 2. Valencia d' Alcantara, Estremadura; sp. G. = 5,646. Schaffgotsch-
- 3. Arany-Idka; sp. G. = 5,601. A. Löwe.

<sup>4)</sup> Schwefel und Blei das Mittel zweier Bestimmungen.

	4.	3.	3.
Schwefel	22,34	21,78	18,59
Antimon	34,29	32,62	33,40
Wismuth		4,05	0,22
Blei	39,94	39,97	40,82
Eisen	2,64	3,63	2,99
Kupfer	0,18	-	1,78
Zink	Spur	0,42	0,35
Silber			1,18
	99,39	99,47	99,33

## Berechnete Schwefelmengen:

Antimon (Bi	i) 43,77	13,22	13,34
Blei	6,20	6,20	6,33
Eisen	4,54	2,07	1,67
Kupfer	0,05		0,44
Zink		0,21	0,16
Silber			0,24
	24,53	24,70	22,12

In No. 3 fehlen also 8,58 p.C. Schwefel, d. h. die Menge der Metalle ist zu hoch bestimmt.

Das Verhältniss des Schwefels ist

Also offenbar = 2:3. Der J. ist folglich eine Verbindung von 4 At. Schwefelantimon und 2 At. Schwefelblei, Halb-Schwefelantimon blei,

Allein diese Verbindung findet sich immer in isomorpher Mischung mit der entsprechenden des Eisens (Kupfers, Zinks, Silbers). Eine solche aus 4 At. des Eisensalzes und 3 At. des Bleisalzes bestehend,

$$\dot{F}e^2\ddot{S}b + 3\dot{P}b^2\ddot{S}b$$
,

enthält:

Allein H. Rose's Analyse zeigt anstatt des Schwefelverhältnisses von 2.3 das von 4.7:3=5.4:9. Setzt man dafür das von 5:9, so erhält man die Formel

$$\dot{P}b^5 \ddot{S}b^3 \text{ oder } \begin{cases} \frac{4}{5}\dot{P}b \\ \dot{F}e \end{cases} \ddot{S}b^3,$$

welche erfordert:

und welche allein der Analyse entspricht. Indessen ist sie weder einfach, noch mit Rücksicht auf das Resultat der übrigen Analysen gerade wahrscheinlich, und wir dürfen eher annehmen, dass der Probe etwas Antimonglanz († des Ganzen = 8 p. C. des Minerals) beigemengt war.

H. Rose selbst hat indessen aus seiner Analyse einen anderen Schluss gezogen. Er betrachtet nämlich das Eisen als in Form von Schwefelkies beigemengt, und nimmt das Schwefelverhältniss von Blei und Antimon = 4,5:3 = 4:2 an. Dann wäre der J. eine Verbindung von 2 At. Schwefelantimon und 3 At. Schwefelblei, Zweidrittel-Schwefelantimon blei,

Zieht man in H. Rose's Analyse das Eisen als Bisulfuret, das Kupfer als Sulfuret ab, und stellt sie der berechneten Zusammensetzung gegenüber, so erhält man:

Hier findet deswegen keine Uebereinstimmung statt, weil die Analyse in dieser Form überhaupt der Formel nicht entspricht.

und ferner ist 6,56:44,60=4,35:3, und nicht = 4,5:3.

Ware in der That das Eisen als Bisulfuret vorhanden, so hätte die Analyse 23,04 p. C. Schwefel liefern müssen, also 0,7 mehr, als geschehen ist, und swürden 5 p. C. Schwefelkies beigemengt gewesen sein.

Auch die Analyse No. 2, welche noch mehr Eisen gegeben hat, und bei welcher die gefundenen und (mit FeS) berechneten Schwefelmengen genaustimmen, spricht gegen die Annahme von Schwefelkies.

Wir dürfen daher im J. das Schwefelverhältniss von Pb : Sb = 2 : 3 annehmen.

A. Löwe: Haidinger's Berichte I, 62. — H. Rose: Pogg. Ann. VIII, 99. — Graf Schaffgotsch: Ebendas. XXXVIII, 403.

Federerz (Heteromorphit). Den ersten Namen giebt man haarformigen Massen von Schwefelantimonblei, welche mit Antimonglanz, Zinckenit u. s. w. zusammen vorkommen. Da gewisse dichte oder faserige Massen dieselbe Zusammensetzung haben, wurde der zweite Name von Zincken und mir für diese Substanzen vorgeschlagen.

- 1. Wolfsberg am Harz. Dicht, grau; sp. G. = 5,679. a) Michels. b) Poselger.
- 2. Herzog Alexius-Erbstolln im Selkethal am Harz. Faserig, hellgrau, senk-recht gegen die Faserrichtung vollkommen spaltbar; sp. G. = 5,693—5,719. Rammelsberg.
- 3. Wolfsberg. Haarförmig. H. Rose.
- 4. Bottino in Toskana. a) und b) haarformig, c) nadelformig. Bechi.

		١.	2.1)	8.		4.	
	a.	<b>b</b> . 4)	•		8.	b.	c.
Schwefel	19,44	20,52	20,23	19,72	20,53	18,39	19,25
Antimon	34,62	31,54	31,96	31,04	32,16	30,18	29,24
Blei	50,03	44,00	44,32	46,87	43,38	47,68	49,31
Eisen	Spur	2,94	2,93	1,30	0,95	0,25	
Zink	- Constitute		_	0,08	1,73	1,08	0,24
Kupfer		1,03	0,56		1,25	1,11	2,00
•	101,09	100.	100.	99,01	100.	98,69	100,01

Berechnete Schwefelmengen für:

Antimon,	12,67	12,63	12,80	12,43	12,88	12,09	11,71
Blei	7,73	6,81	6,86	7,25	6,71	7,38	7,63
Eisen (Zn, Cu)		1,93	4,82	0,78	1,74	0,97	0,60
	20.40	21.37	21.48	20.46	21.30	20.44	19.94

Stets haben die Analysen zu wenig Schwefel gegeben.

Das Verhältniss des Schwefels ist für:

Also herrscht das Verhältniss 2:3.

Das Federerz hat also dieselbe Zusammensetzung wie der Jamesonit. Es ist bei der Uebereinstimmung in der Struktur und dem sp. G. beider nicht länger

<sup>4)</sup> In beiden Analysen ist das Antimon aus dem Verlust bestimmt. In No. 4. sind 2,75 p. G., in No. 2. aber 8,7 p. G. Zinkblende in Abrechnung gebracht, weil dieses Mineral sichtlich mit dem Erz verwachsen ist.

zweifelhaft, dass Heteromorphit und Federerz dichte faserige und haarförmige Abänderungen des Jamesonits sind.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60. — Michels: In mein. Laborat. — H. Rosc. Pogg. Ann. XV, 474. — Poselger u. Rammelsberg: Ebendas. LXXVII, 240.

## Binnit (Dufrénoysit).

Giebt im Kolben ein rothes Sublimat von Schweselarsenik. Schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Schwesel- und Arsenikdämpsen und hinterlässt zuletzt ein Bleikorn.

Wir behalten den von Wiser zuerst gebrauchten Namen für die Substanz bei, welche Damour im derben Zustande untersuchte, und fügen die Analysn der von Heusser, S. v. Waltershausen, Descloizeaux und Marignac als zweigliedrig beschriebenen Krystalle (oder als gleichartig mit denselben angesehen) bei, welche mit ersterer zusammen in dem Dolomit des Binnenthals (Wallis) vorkommen.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.
	Ð.	St.	U.	N.	U.	St.
Schwefel	22,49	23,97	24,66	23,82	24,05	23,54
Arsenik	20,69	22,04	23,32	23,84	23,95	25,14
Blei	55,40	53,30	51,18	51,65	54,40	51,48
Silber	0,21	0,24	0,02	0,12	0,02	0,47
Eisen	0,44		<u>-</u>	<u> </u>		0,08
Kupfer	0,31	99,52	99,18	99,40	99,42	100,44
	99,54					
Sp. G. =	5,549	5,355	5,074		5,459	
	7.	8.	9.	10.	44.	42.
	St.	U.	U.	St.	St.	St.
Schwefel	24,22	23,95	24,66	25,30	25,77	25,94
Arsenik	25,27	26,46	25,74	26,33	26,82	28,55
Blei	49,22	49,66	47,58	46,83	47,39	44,56
Silber	0,94	0,63	0,94	1,62		0,42
Eisen	0,25	<u>-</u>	<u> </u>	<u> </u>		0,45
	99,90	100,70	98,92	100,08	99,98	99,89
Sp. G. =	5,074	5,469	5,405	5,1	77	5,393

D. = Damour. N. = Nason. St. = Stockar-Escher. U. = Uhrlaub.
 No. 4. Derbe Masse. No. 2. Mittel von 5 Analysen, deren Substanz etwas zersetzt erschien. No. 7. Mittel aus 2 Analysen, von derber frischer Masse.
 No. 40. und 44. Krystallfragmente. No. 42. Dergleichen.

Verhältniss des Schwefels:

́Рb : Ã́s	́РБ : Äs
1 = 8,93 : 13,21 = 2,03 : 3	7 = 7,75 : 16,13 = 1,44 : 3
2 = 8,27 : 14,05 = 1,77 : 3	8 = 7,77 : 16,89 = 1,38 : 3
3 = 7.90 : 14.88 = 1.60 : 3	9 = 7,49 : 16,43 = 1,37 : 3
4 = 8,00:15,19 = 1,58:3	10 = 7,48:16,80 = 1,34:3
5 = 7,94 : 15,29 = 4,56 : 3	11 = 7,32:17,12 = 1,28:5
6 = 8.03 : 16.05 = 1.50 : 3	12 = 7,21 : 18,22 = 1,19 : 3

Damour's Analyse mit dem Schweselverhältniss = 2:3 ergiebt eine Verbindung von 4 At. Schweselarsenik und 2 At. Schweselblei, Halb-Schweselarsenik blei,

$$\acute{P}b^2 \tilde{A}s$$
, (I.)

analog dem Jamesonit (Heteromorphit).

Die übrigen Analysen weichen sämmtlich unter sich ab, und gerade die Krystallfragmente (10, 41, 42) ergeben die geringste Menge Basis, so dass sie sich dem Verhältniss 4: 3 oder der Formel

nähern, welche der des Zinckenits entspricht.

Diese beiden extremen Verhältnisse erfordern:

I. 11. 11. 5S = 
$$1000 = 22,08$$
 4S =  $800,0 = 26,36$  As =  $940 = 20,76$  As =  $940,0 = 30,98$  2Pb =  $2589 = 57,16$  . Pb =  $4294,6 = 42,66$  3084,6 400.

Unstreitig ist ein Theil der Substanz nicht mehr unverändert.

Sart. v. Waltershausen glaubt, dass beidel ebenerwähnte Verbindungen sich nach Art isomorpher Körper vereinigt finden können, und dass daraus die Zwischenverhältnisse sich ergeben.

Lässt sich die Form des Zinckenits und des Binnits mit einander vergleichen?

Damour: Ann. Chim. Phys. II Sér. XIV, 379. Berz. Jahresb. XXVI, 328. — Descloizeaux: Ann. Mines, IV. Sér. VIII. — Heusser: Pogg. Ann. XCVII, 445. — Sartorius v. Waltershausen (Nason, Uhrlaub): Ebendas. XCIV, 447. C, 587. — Stockar-Escher: Kenngott Uebersicht 4856—57, 476.

## Boulangerit.

Verhält sich wie Zinckenit.

- 4. Wolfsberg am Harz. Faserig; sp. G. = 5,96. Rammelsberg.
- 2. Oberlahr, Sayn-Altenkirchen. Abendroth.
- 3. Nasafjeld, Lappland. Thaulow.
- 4. Molières, Dpt. du Gard, Frankreich. Boulanger.
- 5. Nertschinsk, Sibirien. a) C. Bromeis. b) Bruel.
- 6. Bottino, Toscana. a) Nadelformig, b) derb. Bechi.

	4.	2,	8.	4.		5.		6.
					a.	Ь.	8.	b.
Schwefel	18,91	19,05	18,86	48,5	18,21	19,11	47,82	17,99
Antimon	25,94	25,40	24,60	25,5	25,04	23,66	26,74	26,08
Blei	55,15	55,60	55,57	53,9	56,29	53,87	55,39	53,45
Eisen				4,2		1,78	0,23	0,35
Kupfer	_		_	0,9			1,25	4,24
Zink	_			_		-	0,08	4,44
Silber		-			_	0,05	404,51	100,22
	100.	100,05	99,03	100.	99,54	98,47		

Da die Schweselmengen, welche Blei und Antimon ausnehmen, gleich gross sind, so ist der B. eine Verbindung von 4 At. Schwesellantimon und 3 At. Schweselblei, Drittel-Schweselantimon blei.

$$Pb^3$$
Sb

6 At. Schwefel = 1200 = 18,21

4 - Antimon = 1504 = 22,83

3 - Blei =  $\frac{3884}{6588}$  =  $\frac{58,96}{400}$ .

Die Abweichungen der Analysen von der Berechnung müssen theils in der Benutzung des älteren Atg. des Antimons, theils in Beimengungen von Antimonglanz gesucht werden.

Abendroth: Pogg. Ann. XLVII, 498. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV. 60.—Boulanger: Ann. Mines II Sér. VIII, 578. Pogg. Ann. XXXVI, 484. — C. Bromeis Pogg. Ann. XLVI, 284. — Brüel: Ebendas. XLVIII, 550. — Thaulow: Ebendas. XLI, 246.

Embrithit. So nannte Breithaupt ein Mineral von Nertschinsk, sp. G. = 6,3, welches 52,3 Blei, 0,8 Kupfer, 0,04 Silber neben Antimon und Schwefel enthalten soll. Ist wahrscheinlich Boulangerit.

**Plumbestib.** Giebt im Kolben Schwefel und Schwefelarsenik. Enthält nach Plattner 58,8 p. C. Blei.

Breithaupt u. Plattner: J. f. pr. Chem. X, 442. Berz. Jahresb. XVIII, 224.

## Meneghinit.

Verhält sich wie Zinckenit.

Nach Bechi enthält dies faserige Mineral von Bottino in Toscana

Da 7,72: 10,29 = 3: 4,1, so ist das Verhältniss = 3: 4 anzunehmen. Dann ist der M. eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 1 At. Schwefelblei, Viertel-Schwefelantimon blei, dem etwas von dem entsprechenden Kupfersalze beigemischt ist,

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60.

### Geokronit.

Verhält sich wie die vorigen, reagirt aber meist auch auf Arsenik.

- 1. Meredo in Galicien, Spanien; sp. G. = 6,43. Sauvage.
- 2. Sala, Schweden; sp. G. = 6,54 (Kerndt). Svanberg.
- 3. Val di Castello bei Pietrosanto, Toscana; krystallisirt; sp. G. = 6,45-6,47. Kerndt.

	4.	2.	8.
Schwefel	16,90	16,26	.47,32
Antimon	16,00	9,57	9,68
Arsenik		4,69	4,72
Blei	64,89	66,45	66,54
Kupfer	1,60	1,51	1,15
Eisen	_	0,42	1,73
Zink		0,44	
	99,39	99,04	101,14

## Berechnete Schwefelmengen für

	١.	2.	8.
Antimon	6,74	3,83	3,88
Arsenik	_	3,04	3,02
Blei	40,02	10,26	10,28
Kupfer (Fe, Zn)	0,40	0,56	0,87
	47,43	47,66	18,05

## Verhältniss des Schwefels für

Es scheint demnach das Verhältniss 5:3 stattzufinden. In diesem Fall ist der G. von Meredo eine Verbindung von 1 At. Schwefelantimon und 5 At. Schwefelblei, Fünftel-Schwefelantimonblei,

und die beiden anderen Varietäten sind isomorphe Mischungen dieses Salzes mit dem entsprechenden Arseniksalz in dem Verhältniss 4: 3,

Kerndt: Pogg. Ann. LXV, 802. — Sauvage: Ann. Mines III Sér. XVII, 525. Pogg. Ann. LII, 78. — Svanberg: Berz. Jahresb. XX, 245. Pogg. Ann. LI, 535.

**Kilbrickenit.** Nach Apjohn besteht dies Mineral aus der Grafschaft Clare in Irland, dessen sp. G. = 6,407 ist, aus:

Die Schweselmengen für Antimon und Blei verhalten sich wie 8: 5,66. Das Mineral ist also entweder Geokronit, oder es hat das Verbültniss 8: 6 = 4: 2, und ist dann eine Verbindung von 4 At. Schweselantimon und 6 At. Schweselblei, Sechstel-Schweselantimon blei.

Berz. Jahresb. XXII, 498.

c. Von Kupfersulfuret. (Von Kupfer- und Bleisulfuret).

## Kupferantimonglanz.

Schmilzt v. d. L. leicht, giebt Antimondampf und hinterlässt ein metallisches Korn, welches bei der Reduktion mit Soda Kupfer giebt, dessen Reaktion auch eine geröstete Probe mit den Fittssen liefert.

Auflöslich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und oxydirtem Antimon.

- 1. Wolfsberg am Harz. H. Rose.
- 2. Guadiz, Spanien; sp. G. = 5,015. Th. Richter.

	4.	Schwefel.	2.	Schwelel
Schwefel	26,34		25, <del>2</del> 9	
Antimon	46,81	. 48,79	48,30	19,85
Kupfer	24,46	6,24	25,36	6,58
Eisen	1,39	0,80	1,23	0,70
Blei	0,56	0,09	100,18	26,88
	99,56	25,89		

Da der Schwesel für Kupser und Antimon = 1:3 ist, so muss der K. als eine Verbindung von 1 At. Kupsersulfuret und 1 At. antimonigem Sulfid betrachtet werden, einfach Schweselantimonkupser.

Th. Richter: B. u. hutt. Ztg. 1857. No. 27. — H. Rose: Pogg. Ann. XXXV, 361.

## Dufrénoysit.

(Binnit Descloizeaux).

Ein im Dolomit des Binnenthals (Wallis) in Begleitung von Binnit verkommendes in Combinationen des regulären Systems krystallisirtes Mineral, dessen Form Damour irrthümlich auf den von ihm analysirten B. bezogen hatte. Sp. G. 4,348—4,393—4,689 S. v. W.

Giebt im Kolben Schwefelarsenik, beim Rösten arsenige Säure. Entwickelt v. d. L. Arsenikdämpfe und schmilzt unter Spritzen zu einer schwarzen Kugel, welche sich mit einem Zinkbeschlag umgiebt. Mit Soda erhält man ein Kupferkorn. Wiser.

Analyse von Uhrlaub (a) und von Stockar-Escher (b):

Obwohl nicht ganz, ist doch in a. das Verhältniss des Schwefels von Kupfer etc. und von Arsenik nahe = 4:2 (4:4,84), so dass der B. eine Verbindung von 2 At. arsenigem Sulfid und 3 At. Kupfersulfuret sein wurde, worin etwas von letzterem durch die isomorphen Sulfurete von Blei, Silber und Eisen ersetzt wäre, Zweidrittel-Schwefelarsenikkupfer,

Berechnet man diese Formel, und verwandelt in der Analyse die letztgenannten Metalle in ihr Aeg. Kupfer, so erhält man:

Die gefundene Schwefelmenge bleibt um  $2\frac{1}{6}$  p. C. unter der verlangten, was indess nicht berechtigt, die Gegenwart von As  $S^2$  vorauszusetzen, wie es S. v. Waltershausen gethan hat.

Allein die zweite Analyse, obwohl mit nur 0,0785 grm. reiner Krystalle angestellt, giebt ein ganz anderes Resultat. Die berechnete Schwefelmenge bleibt um 10 p. C. unter der gefundenen; wenn aber das Arsenik als Arsenik-sulfid vorhanden ist, so erfordert es 20,2 Schwefel, dessen Gesammtmenge nun 32,15 betragen würde, entsprechend der Analyse. Da 11,95: 20,2 = 2,96: 5 oder fast = 3: 5, so hätte das Mineral die Formel des Enargits,

und diese Verbindung wäre dimorph.

Eine Wiederholung der Analysen ist mithin erforderlich.

Sart. v. Waltershausen: Pogg. Ann. XCIV, 447. — Stockar-Escher und Wiser: Kenngott Uebersicht 4856—57. 478.

## Enargit.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefel und Schwefelarsenik, schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Arsenikdämpfen und Bildung eines weissen Beschlags auf der Kohle, während die geröstete Probe auf Kupfer reagirt.

Löst sich in Königswasser auf. Kalilauge zersetzt das Pulver theilweise, und Säuren fällen aus der Auflösung antimonhaltiges Schwefelarsenik.

- 1. Francisco Gang bei Morococha, Distrikt Jauli der peruanischen Cordillere. Ein von Breithaupt entdecktes und von ihm und Dauber gemessenes zweigliedriges Mineral, dessen sp. G. nach Ersterem = 4,43-4,44, nach Kenngott nur 4,362 ist. Plattner.
- 2. Brewers Grube, Chesterfield Co., Südcarolina. Ein prismatisch spaltbares Mineral, vielleicht mit dem ersteren identisch. Genth.

	4.	2.
Schwefel	32,22	33,78
Arsenik	47,60	15,63
Antimon	4,64	_
Kupfer	47,20	50,59
Eisen	0,56	100.
Zink	0,23	
Silber	0,02	
	99,44	

Da in Plattner's Analyse die Atome von Arsenik, Kupfer und Schwefel = 1:6:8 sind, so lässt sich der E. als eine Verbindung von 4 At. Arseniksulfid und 3 At. Kupfersulfuret betrachten,

welche mit ein wenig der Verbindung Gu<sup>3</sup> Sb isomorph gemischt ist. Berechnung dieser Formel, nebst der Reduktion des Antimons und der übrigen Metalle auf die Aeq. von Arsenik und Kupfer:

		Gefunden.
8 At. Schwefel	= 1600,0 = 32,52	32,58
4 – Arsenik	= 940,0 = 49,11	18,82
6 – Kupfer	= 2379,6 = 48,37	48,60
_	4919.6 100.	100.

Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 420. - Plattner: Pogg. Ann. LXXX, 383.

#### Bournonit.

Giebt, in einer offenen Röhre geröstet, schweslige Säure, ein sluchtiges und schwelzbares Sublimat (antimonige S.) und ein unschwelzbares nicht sluchtiges (antimons. Bleioxyd). Schwilzt v. d. L. auf Kohle leicht, raucht eine Zeit lang,

und erstarrt dann zu einer schwarzen Kugel; bei stärkerem Blasen entwickeln sich Bleidämpfe und es bleibt zuletzt eine Schlacke, welche mit Soda ein Kupferkorn liefert.

Salpetersäure zersetzt ihn; es entsteht eine blaue Auflösung, während Schwefel und ein weisses Antimon und Blei haltendes Pulver sich abscheidet. Aehnlich wirkt Königswasser. Kalilauge zieht einen Theil Schwefelantimon aus.

Der B. wurd zuerst von Hatchett, dann von Klaproth und Meissner untersucht. Durch Anwendung des Chlors bei der Analyse gelang es aber vorzüglich erst H. Rose, die wahre Zusammensetzung festzustellen.

- 1. Neudorf bei Harzgerode. a) Meissner. b) H. Rose. c) Sinding. d) Aelteres Vorkommen vom Meiseberg, tafelartige Krystalle, hellgrau, von unebenem ins Blättrige fallendem Bruch; (sp. G. = 5,703 Zincken, 5,792 C. Bromeis, 5,779 R.). e) Neueres Vorkommen, schwärzlich, mit mehr ausgebildeten Rhombenoktaederflächen, von muschligem Bruch, (sp. G. = 5,844 Zincken, 5,847 Bromeis, 5,863 R.), C. Bromeis. f) dasselbe. Rammelsberg.
- Wolfsberg am Harz, schwärzliche Krystalle, fast nur von den Hexaidflächen gebildet, im Längenbruch faserig, im Queerbruch muschlig, (sp. G. = 5,796 Zincken, 5,801 Bromeis, 5,726 R.). a) Bromeis, b) Rammelsberg.
- 3. Clausthal am Harz. a) Klaproth. b) Von der Grube Alter Segen. Derb. Kerl. c) Derb. Kuhlmann.
- 4. Nanslo, Cornwall. Klaproth.
- 5. Alais, Frankreich. Dufrénoy.
- 6. Mexiko. Derselbe.

						. 1.				
			8.	ì	).	c.	đ.	e.	f.	
Schv	vefel	, 19	,86	20,	34	19,63	18,99	19,49	20,45	
Anti	mon	20	,77	26,	28	25,68	24,82	24,60	24,54	
Blei		37	,59	40,	84	41,38	40,04	40,42	41,83	
Kupi	er	18	,40	12		12,68	15,16	13,06	13,48	
Eiser	1	-	<u>.</u>				<u> </u>			
		96	,62	100	08	99,37	99,04	97,57	100.	-
		2.				8.		4.	5.	6.
	a.		b.		a.	<b>b.</b> .	c.			
Schwefel	49,	76	19,6	2 4	8,00	19,30	18,81	46,0	19,4	47,8
Antimon	24,	34	26,0	8	19,75	24,42	23,79	28,5	29,4	28,3
Blei	42,	88	44,9	2	12,50	41,31	40,24	39,0	38,9	40,2
Kupfer	13,	06	12,3	8	14,75	43,34	12,99	13,5	12,3	13,3
Eisen		-			5,00	2,35	2,29	1,0	,	
-	400,	04	100.		96,00	0,48 <sup>1</sup> )	0,471)	98,0	100.	99,6
						400,90	$2,60^{2}$ )			·
				٠		7	00,88			

<sup>4)</sup> Mangan.

<sup>2)</sup> Quarz.

Nach H. Rose's Analyse und allen späteren verhalten sich die Schwefelmengen für Kupfer, Blei und Antimon = 4:2:3. Der B. enthält mithin 4 At. Antimon, 2 At. Kupfer, 2 At. Blei und 6 At. Schwefel, und muss als eine isomorphe Mischung von 4 At. Drittel-Schwefelantimon kupfer und 2 At. Drittel-Schwefelantimon blei betrachtet werden,

Sein Atg. ist jedoch das dreifache.

C. Bromeis: Pogg. Ann. LXXVII, 254. — Dufrénoy: Ann. Mines III Sér. X, 374. Hatchett: Phil. Trans. 4804. — Kerl: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 4854. 502. — Klaproth: Beitr. IV, 82. — Kublemann: Ztschrft. f. d. ges. Nat. VIII, 500. — Meissner: Schwgg. J. XXVI, 79. — Rammelsberg: S. Bromeis. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 578. — Sinding: In meinem Laborat.

Antimonkupferglanz (Mohs's prismatoidischer Kupferglanz, Wölchit), von der Wölch bei St. Gertraud im Lavantthal, verhält sich v. d. L. und auf nassem Wege wie Bournonit. (Dass er im Kolben ein Sublimat von Schwefelarsenik gebe, habe ich nicht finden können).

Nach Schrötter soll er 28,60 Schwefel, 16,65 Antimon, 6,03 Arsenik, 29,90 Blei, 17,35 Kupfer und 1,40 Eisen enthalten. Diese Zahlen entsprechen keiner bestimmten Zusammensetzung. Berechnet man für die Metalle die Schwefelmenge, so beträgt sie nur etwa 25 p. C.

Das Mineral ist gewiss nichts anderes als ein theilweise zersetzter Bournonit. Sein spec. Gew. (von Mohs = 5,735 bestimmt) ist nach meinen Wägungen = 5,88-5,94, und wegen der Durchwachsung mit Oxydationsprodukten schwer zu bestimmen.

No. 1. ist das Mittel von vier Analysen, berechnet auf 100 Th., weil sie wegen der Einmengungen von kohlensauren, schwefelsauren und antimonsauren Salzen von Blei- und Kupferoxyd so wie etwas Wasser stets einen Verlust ergaben. No. 2. ist das in Wasserstoffgas geschmolzene Mineral.

	4.	2.
Schwefel	16,81	15,23
Antimon	24,44	24,46
Kupfer	42,83	43,69
Blei	45,59	16,15
Eisen	0,36	0,58
	100.	100,11.

Es muss also, da die Menge des Schwefels zu gering ist, etwas von den Metallen ursprünglich als Carbonat vorhanden gedacht werden, bei dessen Bildung Schwefel fortgeführt wurde.

Schrötter: Baumgartn. Ztschr. VIII, 284.

#### d. Von Silbersulfuret.

Isomorphe Mischungen mit Blei-, Kupfer-, Eisen- und Zinksulfuret.

## Miargyrit.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt sehr leicht und giebt im Kolben ein schwaches Sublimat von Schwefelantimon; entwickelt beim Rösten schweflige S. und Antimondämpfe. Schmilzt v. d. L. leicht und ruhig zu einer grauen Kngel, beschlägt die Kohle weiss, und hinterlässt nach längerem Blasen mit der Oxydationsflamme ein Silberkorn, welches mit den Flüssen schwach auf Kupfer resgirt.

Verhält sich gegen Säuren etc. wie dunkles Rothgültigerz.

Nach H. Rose enthält der M. von Bräunsdorf bei Freiberg:

Da sich die Schweselmengen des Silbers und Antimons = 1:3 verhalten, so ist der M. eine Verbindung von je 1 At. der beiden Schweselmetalle, Einfach-Schweselantimonsilber,

Pogg. Ann. XV, 469.

## Brongniardit.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. leicht, giebt Antimonrauch und Bleidämpfe, und hinterlässt zuletzt ein Silberkorn.

Damour hat dieses derbe grauschwarze Mineral aus Mexico (sp. G. = 5,95) untersucht.

Schwefel	19,24		
Antimon	29,77 =	Schwefel	44,92
Silber	24,77	8,67	)
Blei	24,94	8,85	t
Kupfer	0,62	0,46	8,01
Eisen	0,26	0,15	1
Zink	0,36	0,48	J
	99,93	•	19,98

Die Schwefelmengen der elektropositiven Metalle und des Antimons verhalten sich = 4 : 1 der = 2 : 3, so dass das Mineral als

$$\dot{R}^2$$
 Sb oder  $\dot{A}g^2$  Sb +  $\dot{P}b^2$  Sb

zu betrachten ist.

Diese Formel ist der des Heteromorphits (Jamesonits), d. h. des zweiten Gliedes im letzten Ausdruck, analog. Von dem Schilfglaserz unterscheidet sich der B. durch den grösseren Gehalt an Schwefelantimon.

Damour: Ann. Mines. IV Sér. XVI, 227.

## Schilfglaserz.

Giebt beim Rösten schwessige S. und ein weisses Sublimat, von dem ein Theil, der aus antimonsaurem Antimonoxyd und antimonsaurem Bleioxyd besteht, nicht sluchtig ist. Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, beschlägt sie weiss und zunächst der Probe gelb und lässt ein bleiheltiges Silberkorn, welches durch Abtreiben rein erhalten wird.

- 1. Grube Himmelsfürst bei Freiberg. Sp. G. = 6,194. Wöhler. (Mittel von 3 Analysen).
- 2. Hiendelencina, Spanien. Sp. G. = 5,6-5,7. Escosura.

	4.	2.	Berechnete	r Schwefel
Schwefel	18,74	17,60	4.	2.
Antimon	27,38	26,83	40,97	40,75
Blei	30,27	34,90	4,67)	4,94)
Silber	22,93	22,45	3,40	<sup>4,94</sup> 8,82} 8,26
Kupfer	1,22	_	3,40 0,84	
Eisen	0,44		0,06)	
	400,65	98,78	19,41	19,01

Das Verhältniss ist folglich in beiden Analysen = 9:6,9 oder = 42:9,2, also gleichnahe 9:7 wie  $42:9=4:3=4\frac{1}{4}:4$ .

Wir nehmen das letztere als das einfachste an. Dann ist das Sch. eine Verbindung von 4 At. Schwefelantimon und 9 At. Schwefelblei und Schwefelsilber.

eine Formel, welche als

$$\hat{R}^{8}\ddot{S}b^{2} + 2\hat{R}^{8}\ddot{S}b$$
 oder  $3\hat{R}^{2}\ddot{S}b + \hat{R}^{8}\ddot{S}b$ 

zu deuten ist. Da nun in den isomorphen Verbindungen, woraus das Ganze besteht, 4 At. der Silberverbindung auf 5 At. der Bleiverbindung (nach Wöhler) kommen, so wäre die berechnete Zusammensetzung:

was mit der Analyse sehr wohl stimmt. In dem zweiten Ausdruck würde das

erste Glied dem Brongniardit und Jamesonit, das zweite dem Rothgültigerz und Boulangerit entsprechen.

Wöhler hatte das Schwefelverhältniss = 11: 1 = 12: 9,6 oder 9: 7,2 angenommen. Es als 1: 1 zu nehmen, wie Dana und G. Rose gethan haben, ist jedoch unthunlich. Auch ist kein Schwefelantimon beigemengt, wie Ersterer voraussetzte und die Krystallform des Sch. ist auch nicht die des Bournonits, sondern nach Miller zwei- und eingliedrig.

Dana: Min. II, 79. — Escosura: Ann. Mines V. Sér. VIII, 495. — Miller (Brooke): Min. 208. — G. Rose: Mineralsyst. 58. — Wöhler: Pogg. Ann. XLVI, 446.

## Rothgültigerz.

## A. Dunkles. (Antimonsilberblende).

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben leicht und giebt in stärkerer Hitze ein braunrothes Sublimat von Schwefelantimon; entwickelt beim Rösten schweflige S. und Antimondampf, der ein weisses zuweilen krystallinisches Sublimat bildet. V. d. L. auf Kohle schmilzt es sehr leicht unter Spritzen, beschlägt jene weiss, und giebt entweder für sich längere Zeit im Oxydationsfeuer erhalten, oder mit Soda in der Reduktionsflamme behandelt, ein reines Silberkorn.

In Wasserstoffgas geglüht, verwandelt es sich unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff in Antimonsilber. Bonsdorff.

Durch Salpetersäure wird es beim Erhitzen zuerst geschwärzt, und dann unter Abscheidung von Schwefel und antimoniger Säure aufgelöst. Auch durch Kochen mit Kalilauge oder Schwefelkalium wird es schwarz; Säuren schlagen aus der Flüssigkeit orangerothes Schwefelantimon nieder.

Nachdem die frühesten Untersucher des R., Henkel, Wallerius, Cronstedt und Bergman, Arsenik als wesentlichen Bestandtheil angenommen hatten, lehrte Proust das antimonhaltige dunkle von dem arsenikhaltigen lichten R. unterscheiden. Klaproth und Vauquelin, denen wir die ersten Analysen verdanken, erhielten dabei in Folge unvollkommener Methoden einen Verlust, den sie als Sauerstoff in Rechnung brachten. Bonsdorff gab die erste genaue Analyse, indem er das Mineral durch Wasserstoffgas zerlegte, und die von ihm gefundene Zusammensetzung ist durch alle späteren Analytiker bestätigt worden.

- 1. Andreasberg am Harz. Bonsdorff.
- 2. Mexico. Wöhler.
- 3. Grube Mularoche bei Zacatecas in Mexico. Böttger.

	400.1)	100.	99,801)
Silber	58,96	60,2	57;45
Antimon	23,26	21,8	24,59
Schwefel	17,78	18,0	17,76
	1.	2.	8.

<sup>1)</sup> Nach einer kleinen Correktion des Resultats.

Klaproth hatte in dem R. von Andreasberg (a.) und in dem von Freiberg, Grube Kurprinz, (b.) gefunden:

Da die Schwefelmengen, welche das Antimon (zu antimonigem Sulfid) und das Silber erfordern, gleich gross sind, so ist das dunkle R. eine Verbindung von 4 At. Schwefelantimon und 3 At. Schwefelsilber, Drittel-Schwefelantimon silber.

## B. Lichtes. (Arseniksilberblende).

Schmilzt im Kolben leicht zu einer dunkel bleigrauen Masse, und giebt beim Glühen ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik; in einer offenen Röhre entwickelt es schweflige und arsenige Säure, welche ein krystallinisches Sublimat bildet. V. d. L. auf Kohle bilden sich Schwefel- und Arsenikdämpfe, die Kohle beschlägt mit arseniger Säure; später entwickeit sich nur schweflige S. und die geschmolzene Kugel besteht aus Schwefelsilber, welches, in gleicher Art wie oben behandelt, sich in reines Silber verwandelt.

In Wasserstoffgas geschmolzen scheint es nur Silber zu hinterlassen. Wöhler.

Gegen Salpetersäure verhält es sich ähnlich dem dunklen R., nur bleibt neben Schwefel arsenige Säure zurück. Ebenso gegen Alkalien und Schwefelalkalien; Säuren aber fällen aus der Auflörung gelbes Schwefelarsenik.

H. Rose analysirte krystallisirtes I. R. von Joachimsthal (sp. G. = 5,552. G. Rose):

Schwefel 49,54  
Arsenik 45,09 = Schwefel 9,63 9,94  
Antimon 0,69 , 0,28 9,94  
Silber 
$$64,67$$
 , 9,58  
 $99,96$   $19,49$ 

Das lichte R. hat also eine analoge Zusammensetzung wie das mit ihm isomorphe dunkle; es ist eine Verbindung von 4 At. arsenigem Sulfid und 3 At. Schwefelsilber, Drittel-Schwefelarseniksilber.

$$Ag^3 Ms$$

6 At. Schwefel = 1200 = 19,40 oder Schwefelarsenik 24,9
1 - Arsenik = 940 = 15,19
3 - Silber = 4050 = 65,41
6190 100.

Da weitere Analysen nicht vorliegen, so ist es unbekannt, ob es antimonfreies lichtes R. giebt. Umgekehrt reagirt das lichte R. von Andreasberg nicht auf Arsenik, das fahle R. von dort aber auf Antimon und Arsenik, so wie auf Kupfer und Eisen. Es ist daher noch zu ermitteln, ob der Unterschied der Farbe zugleich der chemischen Verschiedenheit in allen Fällen entspricht.

Bonsdorff: K. Vet. Ac. Handl. 1821. Schwag. J. XXXIV, 225. — Böttger: Privatmittheilung. — Klaproth: Beiträge I, 446. 455. V, 197. — Proust: J. d. Physique LIX, 403. Gehlems N. J. IV, 508. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 472. — Vauquelin: J. des Mines XVII, 4. — Wöhler: Ann. d. Pharm. XXVII, 457. — Zincken: B. u. hütt. Ztg. 4842. No. 24.

## Xanthokon.

Schmilzt im Kolben vor dem Glüben, wird grau und giebt ein geringes Sublimat von Schwefelarsenik. Beim Rösten liefert er schweflige und arsenige Säure. V. d. L. entwickelt er Arsenikdämpfe und hinterlässt ein Silberkorn. Plattner.

Nach Plattner enthält der X. von der Grube Himmelsfürst bei Freiberg

a) brauner, älteres Vorkommen, b) gelber, neueres Vorkommen:

	a.	b.
Schwefel	21,36	21,80
Arsenik	43,49	44,32
Silber	64,48	63,88
Eisen	0,97	-
	100.	100.

Hiernach muss der X. beide Sulfide des A. enthalten, und da die At. von Arsenik, Silber und Schwefel = 3:9:20 sind, hat Plattner die Formel

$$Ag^{3}As + 2Ag^{3}As$$

aufgestellt, in welcher das erste Glied das Analogon des Enargits, das zweite aber lichtes Rothgültigerz ist.

Von Einigen wird die Feuerblende Breith. mit dem X. vereinigt, was indessen nicht statthaft erscheint. Nach Zincken reagirt die F. von Andreasberg v. d. L. auf Schwefel, Antimon und Silber.

Breithaupt u. Plattner: Pogg. Ann. LXIV, 272. 275. — Zincken: B. u. hütt. Ztg. 4842. No. 24.

#### Fahlerz.

Antimonfahlerz. Giebt beim Erhitzen im Kolben bis zum Schmelzen ein dunkelrothes Sublimat, aus Schwefelantimon und antimoniger Säure bestehend; in einer offenen Röhre weisse Dämpfe und ein weisses Sublimat, so wie schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter denselben Erschei-

nungen leicht und mit geringem Auswallen zu einer grauen Kugel; der weisse Beschlag in der Nähe der Probe ist in der Hitze gelblich und nimmt, mit Kobaltsolution beseuchtet und in der äusseren Flamme erhitzt, eine grüne Farbe an. Wird die Kugel gepulvert und geröstet, so reagirt sie mit den Flüssen aus Kupser und Eisen. Wird die geröstete Probe mit Probirblei und Borax unter den gehörigen Vorsichtsmassregeln geschmolzen, und das kupserhaltige Blei aus der Kapelle abgetrieben, so bleibt ein Silberkorn.

Salpetersäure zersetzt das Pulver, und scheidet antimonige Säure und Schwefel ab. Königswasser hinterlässt Schwefel, und in den meisten Fällen auch Chlorsilber, während die Auflösung durch Zusatz von Wasser weiss gefällt wird. Kalilauge zieht in der Wärme Schwefelantimon aus, welches durch eine Säure mit orangerother Farbe gefällt wird.

Arsenikfahlerz. Giebt im Kolben ein Sublimat von Schwefelarsenik (und auch von metallischem Arsenik, Klaproth), in der offenen Röhre arsenige Säure und schweflige S. Schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht unter Entwicklung von schwefliger Säure, arseniger S., und Schwefelarsenikdämpfen, wobei manche Abänderungen (Kupferblende) einen Zinkbeschlag geben. Die geröstete Probe reagirt auf Kupfer und Eisen.

Salpetersäure bewirkt eine Abscheidung von Schwefel und arseniger Säure, Königswasser zuletzt eine vollständige Auflösung, welche durch Verdünnen nicht getrübt wird. Aetzkali liefert eine Flüssigkeit, aus welcher Säuren gelbes Schwefelarsenik fällen.

Arsenik-Antimonfahlerz giebt die Reaktionen beider vorhergehenden Arten. Ein geringer Arsenikgehalt giebt sich zu erkennen, wenn das gepulverte Erz mit Soda gemengt in der inneren Flamme erhitzt wird.

Que cksilberhaltiges Fahlerz giebt zuweilen schon im Kolben ein graues Sublimat von Schwefelquecksilber, oder in einer offenen Röhre ein solches von metallischem Quecksilber. Geringe Mengen Quecksilber findet man, wenn das Pulver mit trockner Soda im Kolben geglüht wird.

Klaproth hat die ersten brauchbaren Analysen von Fahlerzen geliefert, deren Resultate nur durch die zum Theil unvollkommenen Scheidungsmethoden jener Zeit, besonders in Hinsicht auf Schwefel, Antimon und Arsenik, einer Correktion bedürfen. Durch Anwendung genauer analytischer Hülfsmittel gelang es alsdann H. Rose, die Zusammensetzung der Fahlerze mit den chemischen Proportionen in Einklang zu bringen; alle späteren Analysen haben nur zur Bestätigung der seinigen gedient. 1)

#### A. Antimonfahlerz.

- 1. Habachtfundgrube, Freiberg. (Krystallisirtes Weissgültigerz). H. Rose.
- 2. Grube Wenzel bei Wolfach im Fürstenbergischen. Krystallisirt. H. Rose.

<sup>4)</sup> Die älteren für die Berechnung nicht geeigneten Analysen sind mit einem • bezeichnet.

- 3. Kremnitz, Ungarn. (Derbes Weissgültigerz.) Klaproth.
- 4. Grube El Purgatorio im Cerro de Gualgayoc, Peru. Derb, sp. G. = 3,94. Klaproth.
- Meiseberg bei Neudorf, Harz. Krystallisirt, sp. G. = 4,852. Rammelsberg.
- 6. Clausthal, Harz. Krystallisirt. Sander.
- 7. Meiseberg. Derb. a) Sp. G. = 4,526. b) Sp. G. = 4,892-4,946. Ram-melsberg.
- 8. Gablau, Niederschlesien. Derb. Krieg.
- 9. Clausthal, Rosenhöfer Zug. Krystallisirt. Schindling.
- 10. Grube Zilla bei Clausthal. Krystallisirt. H. Rose.
- 44. Grube Silberseegen bei Clausthal. Krystallisirt. Kuhlemann. (Schon von Klaproth untersucht).
- 12. Andreasberg am Harz. Krystallisirt, sp. G. = 4,90. Kuhlemann.
- 43. Durango, Mexico. Derb. C. Bromeis.
- 44. Rammelsberg bei Goslar, Harz. Derb. Kerl.
- 45. Kapnik, Ungarn. Krystallisirt. Klaproth.

	4.	2.	8.*	4.*	5.	6.	
Schwefe		23,52	25,50	27,75	24,80	24,1	
Antimon		26,63	27,00	23,50	26,56	26,8	
Silber	31,29	47,74	13,25	10,25	40,48	8,9	
Kupfer	14,81	25,23	25,50	27,00	30,47	35,7	
Eisen	5,98	3,72	7,00	7,00	3,52	4,5	
Zink	0,99	3,10		1,75	1) 3,39	0,9	
•	98,87	99,94	98,25	97,25	0,78	_	
	·	·	·	·	100.	<u>-</u>	
	7.		8.	9.	40.	44.	
	В.	b.					
Schwefel		24,22	25,08	25,65	24,73	25,54	
Antimon	,	26,44	26,79	28,52	28,24	27,64	
Silber	7,55	7,27	5,33	5,43	. 4,97	3,18	
Kupfer	32,46	34,53	34,34	33,44	34,48	34,59	
Eisen	4,19	4,36	5,37	2,73	2,27	$\boldsymbol{6,23}$	
Zink	3,00	3,25	3,52	5,77	5,55	3,43	
	97,63	97,07	99,43	100,94	100,24	100,61	
		42.	48.	44.	45.*		
	Schwefel	25,22	23,76	25,82	28,00	•	
	Antimon	28,05 <sup>2</sup> )	25,97	28,78	22,00		
	Silber	1,58	1,09	0,67	0,25		
	Kupfer	37,48	37,11	37,95	37,75		
	Eisen	3,94	4,42	2,24	3,25		
	Zink	5,00	5,02	2,52	5,00		
		100,97	0,54	97,98	96,25	•	
		•	0,478	)			
			98,38				

<sup>4)</sup> Blei. 2) Einschliesslich 0,67 Arsenik.

<sup>3)</sup> Blei und Unzersetztes.

#### B. Arsenikfahlerz.

- 1. Grube Kröner, Freiberg. Derb. Klaproth.
- 2. Junge hohe Birke. Freiberg. Derb. Klaproth.
- 3. Grube Prophet Jonas bei Freiberg. Derb. Klaproth.
- 4. Skuterud, Kirchspiel Modum, Norwegen. Derb, sp. G. = 4,53. Fearnley.
- 5. Grube Prophet Jonas bei Freiberg. (Kupferblende). Sp. G. = 4,2-4,4, Strich roth. Plattner.
- 6. Trevisane Mine bei Redruth, Cornwall. (Tennantit). a) Hemming.
  b) Phillips. c) Kudernatsch. d) krystallisirt (Granatoeder, Würfel, Tetraeder und die beiden Pyramidentetraeder a: a: 4a); sp. G. = 4,69.
  Wackernagel. e) ebensolcher. Rammelsberg.

5.

Schwefel	40,0	10,0	10,0	29,48	28,44
Arsenik	14,0	24,4	47,48)	19,01	18,87
Kupfer	48,5 <sup>1</sup> )	44,42)	42,5	42,60	41,07
Eisen	25,5	22,5	27,5	9,24	2,22
Zink	_		0,94)		8,89
Blei					0,34
-	98,0	98,0	98,0	100.	99,50
		Ġ	<b>.</b>		
		(Tenn	antit)		
	a.	b.	C.	d.*)	e.
Schwefel	23,0	30,25	27,76	26,88	26,64
Arsenik	12,1	12,46	49,40	20,53	49,03
Kupfer	50,0	47,70	48,94	48,68	51,62
Eisen	45,0	9,75	3,57	3,09	1,95
Zink					
-	400.4	100 46	99 37	90 18	99 94

#### C. Arsenik-Antimonfahlerz.

#### a. Quecksilberfreies.

- 1. Mornshausen bei Biedenkopf, Hessen. Derb, von dunkelrothem Strich. Sandwann.
- 2. Grube Aurora bei Dillenburg. Krystallisirt, von rothem Strich. H. Rose.
- 3. Kapnik, Ungarn. Desgleichen. H. Rose.
- 4. Cornwall. Sp. G. = 4,73, von schwärzlichem Strich. Wittstein.
- 5. Elisabethzeche bei Camsdorf, Thüringen. Amelung,
- 6. Annaberg, Sechsen. Derb. Klaproth.
- 7. Pyschminskische Grube bei Beresow, Sibirien. A. Löwe.

<sup>4)</sup> Enthält 0,5 Silber. 2) Desgl. 0,4.

<sup>8)</sup> Kinschliesslich 4,5 Antimon. 4) Silber.

<sup>5)</sup> Nach Abzug von 4,58 Bergart.

- 8. Stahlberg bei Müsen, Siegen. Krystallisirt, sp. G. = 4,58, braunschwarzer Strich. Sandmann.
- 9. Cabarrus County, Nordcarolina. Derb, von braunrothem Strich. Genth.
- 40. Gersdorf bei Freiberg. Krystallisirt, von schwarzem Strich. H. Rose.
- 14. Mouzaïa, Algerien. Derb, sp. G. = 4,749. Ebelmen.
- 42. Markiroben (S. Marie-aux-Mines), Elsass. Krystallisirt. H. Rose.

			-//			
	4.	9.	8.	4.	5.	6.*
Schwefel	24,64	25,03	25,77	25,64	<b>23,73</b>	18,50
Antimon	25,65	25,27	23,94	23,66)	90 0 <del>7</del> /	23,00
Arsenik	4,65	2,26	2,88	4,40	28,87	0,75
Kupfer	38,17	38,42	37,98	39,18	38,78	40,25
Silber	0,62	0,83	0,62		_	0,30
Eisen	4,59	1,52	0,86	6,99	5,03	13,50
Zink	6,28	6,85	7,29	_	3,59	
	98,57	100,48	99,34	99,87	400.	96,30
	7.	8.	9.	10.	44.	43.
Schwefel	26,10	25,32	25,48	26,33	27,25	26,83
Antimon	24,47	19,71	47,76	46,52	44,77	12,46
Arsenik	2,42	4,98	44,55	7,21	9,12	10,19
Kupfer	40,57	38,44	30,73	38,63	41,57	40,60
Silber	0,56 4)	0,69	40,53	2,37		0,60
Eisen	2,92	2,29	1,42	4,89	4,66	4,66
Zink	5,07	6,50	2,53	2,76	2,24	3,69
	99,44	0,36	100.	98,74	99,64	0,412)
		98,46				99,44

b. Quecksilberhaltiges.

(Es ist wahrscheinlich, dass in dem Antimon oft Arsenik enthalten ist, auch wenn letzteres nicht angeführt ist).

- 4. Schmölnitz, Ungarn. a) Poratsch. Derb. Klaproth. b) Kotterbach bei Iglo. Derb. Scheidhauer. c) Poratscher Terrain, Rothbauer Stollen. Sp. G. = 4,582. Hauer. d) Zavatkaer Terrain, Apollonia. Sp. G. = 4,605. Hauer. e) Poratscher Terrain, Andrei Berghandlung. Sp. G. = 4,762. Hauer. f) Desgl., Heil. Geist Transaction. Sp. G. = 4,733. Hauer. g) Desgl., Gustav Friderici. Sp. G. = 5,107. Hauer. h) Kotterbach. Krystallisirt, sp. G. = 5,356. v. Rath.
- 2) Schwatz, Tyrol. Derb, sp. G. = 5,107. Weidenbusch
- 3) Grube Guglielmo, Val di Castello, Toscana. Derb. Kersten. (Neuerlich von Bechi mit gleichem Resultat untersucht).
- 4) Valle di Angina, Toscana. Derb, sp. G. = 4,84. Kersten,

<sup>4)</sup> Und Bergart.

<sup>2)</sup> Kieselsäure.

				(Schmö	ilnitz)			
Schwefel	a.* 26,00	ь. <b>24,74</b>	c. <b>22,0</b> 0	d. 25,90	19,38	f. 24,89	g. 24,37	h.²) <b>22</b> ,53
Antimon	19,50	•	34,56	26,70	33,33	30,18	25,48	-
Arsenik	_	4,23			<u>.</u>			3,75°
Kupfer	39,00	37,54	39,04	36,59	34,23	32,80	30,58	
Silber		-	0,12	0,11	0,40	0,07	0,09	0,214
Quecksilber	6,25	7,87	0,52	3,07	3,57	5,57	46,69	•
Eisen	7,50	5,24	7,38	7,44	9,46	5,85	1,46	0,87
Zink		1,07			_	_		0,69
	98,25	100.1)	100,62	99,48	100,07	99,36	98,67	100.
		Schwefel	2. 22,96	8. 24,17		4. ,40		
		Antimon	21,35	27,47	7 27	, 47		
		Arsenik	Spur		• -	<del>-</del>		
		Kupfer	34,57	35,80	35	,90		
		Silber		0,33	3 0	,33	•	
		Quecksilbe	r 15,57	. 2,70	) 2	,70		
		Eisen	2,24	4,89	) 4	,93		
		Zink	4,34	6,05	5 6	,24		
		Bergart	0,80	98,44	97	,97		
			98,83					

Unter allen metallischen Verbindungen des Mineralreiches zeichnen sich die Fahlerze durch die Manchfaltigkeit und das Schwanken der Bestandtheile aus. Deshalb bietet die Deutung der Analysen hier grössere Schwierigkeiten als bei anderen dar. Aber auch die Ausführung dieser Analysen ist schwieriger als die anderer Schwefelverbindungen, und es müssen die Angaben von Klaproth von der Rechnung ausgeschlossen bleiben. Glücklicherweise besitzen wir sieben Musteranalysen von H. Rose, dessen Methode von den späteren Untersuchern fast immer befolgt worden ist. Leider scheint es jedoch, als wenn zuweilen dennoch die Resultate der Letzteren nicht die erforderliche Genauigkeit besitzen, was einerseits in Mangel an sorgfältiger Auswahl des Stoffes, andererseits in der chemischen Analyse selbst liegen mag.

Wir finden in dem Fahlerz stets ein oder mehre sehr elektronegative Metalle (Antimon, Arsenik) mit sehr elektropositiven (Kupfer, Silber, Quecksilber, Zink, Eisen), und beide mit Schwefel verbunden. Es ist also natürlich, darin eines jener zahlreichen Beispiele von Schwefelsalzen zu sehen, wie sie im Mineralreich unter den Silber-, Kupfer- und Bleierzen vorkommen. Da indessen

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 2,28 Kieselsäure.

<sup>2)</sup> Mittel von drei Analysen.

<sup>8)</sup> Einschliesslich 0,84 Wismuth.

<sup>4)</sup> Blei.

sämmtliche Fahlerze stets mehrals eines der elektropositiven und auch oft mehr als eines der elektronegativen Metalle enthalten, deren Beschaffenheit und Menge verschieden ist, so sind sie immer isomorphe Mischungen von mehren Schwefelsalzen.

Bei der Berechnung der Fahlerzanalysen gilt es zuvörderst, die darin enthaltenen einzelnen Sulfurete und Sulfide zu ermitteln, und erscheint es als das Natürlichste, in ihnen nur solche Schwefelungsstufen vorauszusetzen, welche auch für sich vorkommen.

Wir nehmen also an:

das Kupfer als Éu
das Silber als Ág
das Quecksilber als Hg
das Zink als Zn
das Eisen als Fe
das Antimon als Sb
das Arsenik als As.

Zwar hat man bei der Berechnung einiger wahrscheinlich nicht genauer Fahlerzanalysen geglaubt, das Kupfer ganz oder theilweise als Bisulfuret Cu annehmen zu müssen, ohne dafür irgend einen Beweis zu geben. Im Gegentheil dürfte das Verhalten der Fahlerze beim Erhitzen, wobei niemals freier Schwefel verflüchtigt wird, direkt gegen eine solche Annahme sprechen. Dasselbe gilt von der Voraussetzung, das Quecksilber sei als Halbsulfuret, Hg, vorhanden. Jede Berechnung einer Fahlerzanalyse wird also darin zunächst bestehen,

Jede Berechnung einer Fahlerzanalyse wird also darin zunächst bestehen, die zur Bildung der angeführten Sulfurete und Sulfide erforderlichen Quantitäten Schwefel nach Massgabe der Menge der einzelnen Metalle zu berechnen. Die Summe der Schwefelmengen muss der direkt gefundenen gleich sein, oder ihr doch sehr nahe kommen.

Dies ist nun in der That in den Analysen zuverlässiger Analytiker der Fall. Wählen wir z. B. die von H. Rose.

	Schweiel				
	gefunden.	berechnet.			
A. 1.	21,17	22,21			
2.	23,52	23,40			
10.	24,73	24,88			
C. 3.	25,77	25,28			
2.	<b>25</b> ,03	25,72			
40.	26,33	25,58			
12.	26,83	26,43			

Die Differenzen betragen fast nie 1 p. C., und sind bald positiv, bald negativ.

Man darf hiernach wohl behaupten, dass die grössere oder geringere Uebereinstimmung des gefundenen und des berechneten Schwefelgehalts einen Massstab für die Genauigkeit der Analysen abgiebt. Wean man nun die sämmtlichen Angaben berechaet, natürlich mit Ausnahme derer von Klaproth, so findet man bei der grossen Mehrzahl jene Uebereinstimmung, wenn auch die Differenzen zuweilen etwas grösser ausfallen. Dies ist insbesondere dann der Fall, wenn die Analyse einen Verlust ergeben hat. Betrachtet man ihn als bestehend in Antimon (oder Arsenik), so vermindert sich jene Differenz meistens, oder verschwindet wohl ganz.

Etwa acht Analysen aber zeigen in den gefundenen und berechneten Schwefelmengen so grosse Abweichungen, dass sie als unrichtig betrachtet werden mitssen.

Um diese Verhältnisse übersehen zu können, folgt hier die Berechnung des Schwefels. Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den Schwefel des Antimons (Arseniks), wenn der Verlust der Analyse als solches angenommen wird.

## A. Antimonfahlerz.

	4.	9.	5.	6.		7a.	7b.
$\mathbf{S}\mathbf{b}$	9,82	10,62	40,67	7 40,	76 40	),34 (11,29	0) 40,62 (44,79)
Ag	4,65	2,65	4,56	1,3	32 4	,12	1,08
Cu	3,76	6,40	7,73	9,0	06 8	,24	8,00
Fe	3,42	2,43	2,02	2,	58 9	, 40	2,50
$\mathbf{Z}\mathbf{n}$	0,49	4,53	1,68	} . <del>_</del>	. 4	,48	4,64
Pb			0,19	0,4	14 -		
	22,44	23,33	23,78	3 23,	86 23	,58 (24,53	23,84 (24,98)
Gefunden	21,17	23,52	24,80	24,	10	24,69	23,76
	8.	9.	10.	41.	12.	48.	44.
Sb	10,36	44,48	11,27	11,07	44,40	10,43 (11	,08) 44,55 (42,36)
Ag	0,80	0,77	0,74	0,48	0,22	0,16	0,10
Cu	8,72	8,36	8,75	8,72	9,38	9,42	9,63
Fe	3,07	1,57	1,30	3,57	2,26	2,53	1,28
Zn	1,74	2,84	2,75	1,69	2,46	2,48	1,25
Pb					_	0,09	
•	24,69	25,02	24,81	25,53	25,72	25,11 (25	,76) 23,84 (24,62)
Gefunden	25,08	25,65	24,73	25,54	25,22	23,76	25,82

#### B. Arsenikfahlerz.

	4.	5.			6.	
			<b>b.</b>	c.	d.	, e.
As	12,18	12,09	7,98	12,24	13,10	12,45 (12,63)
Cu	10,81	10,42	12,10	12,42	12,28	13,02
Fe	5,27	4,27	5,58	2,04	1,77	4,44
	Pb)	4,46				
•	28,26	28,24	25,66	26,70	27,45	26,28 (26,76)
Gefunden	29,18	28,11	30,25	27,76	26,88	26,61

## C. Arsenik-Antimonfahlers.

#### a. Quecksilberfreies.

	4.	2.	8.	4.	7.	8.	9.	40.	44.	12.
$\mathbf{S}\mathbf{b}$	10,30	10,08	9,55	9,48			7,43	6,59	5,93	4,97
As	1,06	4,44	4,84	2,84	4,55	3,19	7,40	4,62	5,84	6,53
Cu	9,69	9,75	9,64	9,88	10,30	9,75	7,80	9,80	40,55	10,30
Ag	0,09	0,42	0,09		0,08	0,44	4,57	0,36		0,10
Fe	0,94	0,87	0,49	4,00	1,67	3,22	1,25	4,37	1,44	1,83
Zn	3,11	3,39	3,61	_	2,51	1,34	0,84	2,80	2,67	2,67
•	25,16	25,65	25,22	26,17	24,53	25,49	25,96	25,54	26,10	26,40
nden	94 64	95.03	95 77	98.64	26.40	25 52	25 48	25.03	97 95	26 83

#### b. Quecksilberhaltiges.

		_	4	-				
b.	c.	d.	е.	f.	g.		h.	
7,42	12,67	10,72	13,38	12,11	10,23	(10,76)	7,76	
2,59							2,30	
9,44	9,93	9,34	8,69	8,33	7,77		8,97	
1,00	0,08	0,50	0,58	0,94	2,68		2,77	
4,30	4,22	4,07	5,44	3,35	0,84		0,50	
0,50	_			-	·		0,37	
24,92	26,90	24,60	28,06	24,70	21,52	(22,05)	22,67	
23,65	22,00	25,90	19,38	24,89			22,53	
	2.				4.			
Sb	8,57	(9,04)	14,	,03 4	4,00 (41	<b>,81</b> )		
Cu (Ag)	8,77		9	,43	9,44			
Hg	2,50		0;	44	9,44			
Fe	4,28		4,	08	1,14			
Zn	0,66		2	99	3,07			
	24,78	(22, 25)	24	,67 9	24,73 (2	5,54)		
Gefunder	-			•				
	7,42 2,59 9,44 4,00 4,36 ) 0,50 24,92 23,65 Sb Cu (Ag) Hg Fe Zn	7,42 12,67 2,59 — ) 9,44 9,93 4,00 0,08 4,30 4,22 ) 0,50 —  24,92 26,90 23,65 22,00 25 8,57 Gu (Ag) 8,77 Hg 2,50 Fe 4,28 Zn 0,66 24,78	7,42 42,67 10,72 2,59 — — ) 9,44 9,93 9,34 4,00 0,08 0,50 4,30 4,22 4,07 ) 0,50 — —  24,92 26,90 24,60 23,65 22,00 25,90  Sb 8,57 (9,04) Cu (Ag) 8,77 Hg 2,50 Fe 4,28 Zn 0,66  24,78 (22,25)	7,42 42,67 10,72 43,38 2,59 — — — — ) 9,44 9,93 9,34 8,69 4,00 0,08 0,50 0,58 4,30 4,22 4,07 5,44 ) 0,50 — — —  24,92 26,90 24,60 28,06 23,65 22,00 25,90 19,38  Sb 8,57 (9,04) 44, Gu (Ag) 8,77 9 Hg 2,50 0, Fe 4,28 4, Zn 0,66 2, 24,78 (22,25) 24	b. c. d. e. f. 7,42 42,67 40,72 43,38 42,44 2,59 — — — — — ) 9,44 9,93 9,34 8,69 8,33 4,00 0,08 0,50 0,58 0,94 4,30 4,22 4,07 5,44 3,35 ) 0,50 — — — —  24,92 26,90 24,60 28,06 24,70 23,65 22,00 25,90 19,38 24,89  2. 8. Sb 8,57 (9,04) 44,03 4 Cu (Ag) 8,77 9,43 Hg 2,50 0,44 Fe 4,28 4,08 Zn 0,66 2,99	b. c. d. e. f. g. 7,42 42,67 10,72 13,38 42,44 10,23 2,59 — — — — — — — ) 9,44 9,93 9,34 8,69 8,33 7,77 4,00 0,08 0,50 0,58 0,94 2,68 4,30 4,22 4,07 5,44 3,35 0,84 ) 0,50 — — —  24,92 26,90 24,60 28,06 24,70 21,52 23,65 22,00 25,90 19,38 24,89 24  Sb 8,57 (9,04) 14,03 44,00 (4) Cu (Ag) 8,77 9,43 9,44 Hg 2,50 0,44 0,44 Fe 4,28 4,08 4,44 Zn 0,66 2,99 3,07	b. c. d. e. f. g. 7,42 42,67 10,72 43,38 42,44 10,23 (10,76) 2,59 — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	b. c. d. e. f. g. h. 7,42 42,67 10,72 43,38 42,44 10,23 (10,76) 7,76 2,59 — — — — — — 2,30 9,44 9,93 9,34 8,69 8,33 7,77 8,97 4,00 0,08 0,50 0,58 0,94 2,68 2,77 4,30 4,22 4,07 5,44 3,35 0,84 0,50 0) 0,50 — — — — 0,37  24,92 26,90 24,60 28,06 24,70 21,52 (22,05) 22,67 23,65 22,00 25,90 19,38 24,89 24,37 22,53  Sb 8,57 (9,04) 14,03 44,00 (11,84) Cu (Ag) 8,77 9,43 9,44 Hg 2,50 0,44 0,44 Fe 4,28 4,08 1,44 Zn 0,66 2,99 3,07

Diese Tabelle giebt im Allgemeinen ein gutes Bild von der Zuverlässigkeit der Analysen (vgt. A. 14, B. 6b, C. a. 7, C. b, 4c, e, g), worauf wir unten zurückkommen werden.

Die stöchiometrische Berechnung hat nun die Aufgabe, das Verhältniss des Schwefels der Sulfurete und der Sulfide zu ermitteln.

Setzen wir also die Schwefelmenge des Antimons oder Arseniks oder beider = 3, so ist der Schwefel sämmtlicher Sulfurete (wobei H. Rose's Analysen mit R. bezeichnet sind):

A	٠.	. <b>B.</b>	C.
(R.) 1.	3,76	4. 3,96	8.
(R.) 2.	3,59	5. 4,01	4. 3,65
	3,69	6 c. 3,54	(R.) 2. 3,68
6.	3,65	6d. 3, <del>22</del>	(R.) 3. 3,64
	•	6 e. 3,36	, , ,

		A.				C.
	7a.	3,84	(3,52)		4.	3,39
	7 b.	3,73	(3,36)		8.	3,89
	8.	4,15			9.	2,36
	9.	3,54		(1	R.) 10.	3,84
(R.)	10.	3,60			44.	3,66
•	44.	3,92			R.) 12.	3,89
	12.	3,77			. 1	b.
	13.	4,22			1 b.	4,47
					4 d.	3,88
					1 f.	3,42
					1 b.	3,76
					2.	4,62 (4,38)
				•	3.	3,74
					4.	3,74(3,49)
_						

Hiernach zeigen sich ziemlich grosse Differenzen, und es ist kein einfaches Verhältniss so überwiegend ausgesprochen, als man erwarten sollte.

In den sieben Analysen H. Rose's ergiebt sich der Schwefel des Antimons (Arseniks) zu dem der Sulfurete = 3:3,59 bis 3:3,89 im Mittel = 3:3,7. Ueberhaupt ist die Schwefelmenge der Sulfurete

in 14 Analysen = 
$$3,50-3,74$$
  
in 13 ,, =  $3,75-4,25$  im Mittel =  $3,8$ .

Drei Analysen geben sie kleiner, und zwei ergeben sie grösser.

H. Rose hatte aus seinen Analysen den Schluss gezogen, dass die Schwefelmenge der Sulfurete = 4 sei, was damals um so eher geschehen konnte, als in Folge des älteren höheren Atg. des Antimons die mit ihm verbundene Menge Schwefel etwas kleiner ist. Wir wollen dies an H. Rose's Analysen darthun.

	Schwefel		Verhältniss		Differenz		
	für das 1	Antimon	des Sch			efelgehalt des	
	$\begin{array}{c} \alpha.\\ \text{Sb} = 1504 \end{array}$	$\begin{array}{c} \beta. \\ \text{Sb} = 1613 \end{array}$	von S	b:Ŕ	Fabi	erzes	
			nach a	nach β	α.	β.	
A. 1	= 9,82	9,16	3:3,76	3:4,04	-0,97	-0,66	
2	= 10,62	9,91	3:3,59	3:3,85	+ 0,19	+ 0,90	
10	= 11,27	10,50	3:3,60	3:3,87	0,08	+ 0,69	
C. 2	= 10,08	9,40	3:3,68	3:3,94	- 0,62	+ 0,06	
3	= 9,55	8,90	3:3,64	3:3,87	+0,55	+1,20	
10	= 6,59	6,15	3:3,84	3:4,00	- 0,51	-0,07	
12	= 4,97	4,64	3:3,89	3:4,00	+ 0,43	+ 0,76	

Die Differenz ist positiv, wenn die gefundene Schwefelmenge grösser, sie ist negativ, wenn dieselbe kleiner ist, als die berechnete.

Eine andere, jedoch unerhebliche Abweichung der älteren Schwefelberechnung liegt im Eisen, dessen älteres Atg. niedriger war, so dass also mehr Schwefel für dieses Metall in Rechnung gebracht wurde.

Trotzdem kann für die Gruppe der Fahlerze kein anderes Verhältniss des Schwefels als das von 3:4 mit besserem Recht angenommen werden, auch wenn von den 27 Analysen, worin die letzte Zahl zwischen 3,50 und 4,25 schwankt, nur eine einzige (das Arsenikfahlerz, welches Breithaupt Kupferblende nennt, nach Plattner's Analyse) die Zahl 4 genau giebt, nur zwei dieselbe überschreiten, dagegen die übrigen 24 sämmtlich weniger Schwefel in den Sulfureten geben.

Der Grund dieser Erscheinung kann in der Methode der Analyse liegen, d. h. es kann die Menge des Antimons (Arseniks) zu gross, die der elektropositiven Metalle zu klein angegeben sein.

Das Antimon ist wohl immer als Schwefelmetall, oft gemengt mit freiem Schwefel, gewogen worden. Nun wissen wir aus den Versuchen H. Rose's, dass das antimonige Sulfid beim Trocknen hartnäckig 0,6 p.C. Wasser zurückhält, und es ist höchst wahrscheinlich, dass dies auch beim Antimonsulfid, vielleicht in noch höherem Grade stattfindet'). Wurde nun das Antimon, wie oft geschieht, indirekt, d. h. durch Bestimmung des Schwefelgehalts, erhalten, so musste seine Menge zu gering ausfallen, was auch für das Arsenik gelten dürfte. Eine andere im gleichen Sinne wirkende Fehlerquelle ist ein Verlust an elektropositiven Metallen, die, dem Gange der Analyse gemäss, erst nach Abscheidung der übrigen Bestandtheile bestimmt werden.

Ein Beispiel mag zeigen, welchen Einfluss diese Umstände auf das Resultat einer sonst ganz zuverlässigen Analyse haben. Das krystallisirte F. von Wolfach (A. 2) gehört zu denen, bei welchen sich das Schwefelverhältniss von 3: 4 nicht herausstellt, auch wenn man das frühere Atg. des Antimons zu Grunde legt. Die Analyse zeigt den höchst geringen Verlust von 0,4 p. C. Nehmen wir nun das Verhältniss 3: 4 an, so gehören von den gefundenen 23,52 Schwefel  $\frac{1}{7} = 40,08$  dem Antimon,  $\frac{4}{7} = 43,44$  den übrigen Metallen an. Setzen wir dann voraus, Silber und Kupfer seien absolut genau bestimmt, so erhalten wir:

	Gefunden.	Berechnet.		
Schwefel	23,52	23,52	Sci	hwefel
Antimon	26,63	(25,17) =		10,08
Silber	17,74	17,71	2,65	,
Kupfer	25,23	25,23	6,40	18,44
Eisen	3,72	(4,63)	2,64	18,44
Zink	3,10	(3,55)	4,75	İ
•	99,94	99,84		28,52

Wenn also H. Rose's Analyse 1,46 Antimon zuviel, dagegen 0,91 Eisen und 0,45 Zink zu wenig gegeben hätte, so würde das Resultat der Berechnung genau entsprechen.

Da überhaupt die Genauigkeit der Scheidung, welche gewiss nicht leicht ist, so wie die Reinheit des Materials wohl nicht selten etwas zu wünschen übrig lassen, so kann man um so weniger strenge Forderungen an die Resultate stellen.

<sup>1)</sup> Nach H. Rose's Erfahrung wäre indessen das getrocknete Antimonsulfid wasserfrei.

Die Fahlerze sind folglich eine Gruppe isomorpher Mischungen von Schwefelsalzen, in welchen der Schwefel von Säure und Basis = 3:4 ist.

Die einzelnen Salze sind folgende:

<b>A</b> .	B.
a. Éu¹ssb	f. <b>G</b> u <sup>4</sup> As
b. Ág <sup>4</sup> Sb	g. Ág <sup>4</sup> Äs
c. Hg <sup>4</sup> Sb	h. Hg <sup>4</sup> Ås
d. Źn⁴Šb	i. Źn⁴ Äs
e. Fe <sup>4</sup> Sb	k. Fe4 As.

Allein keines dieser Salze ist bis jetzt für sich gefunden worden. Entweder sind die Glieder A in isomorpher Mischung, Antimonfahlerz, oder B, Arsenikfahlerz, oder endlich treten Glieder von A und B selbst zusammen, und liefern die Abtheilung C der Arsenik-Antimonfahlerze.

## A. Antimonfahlerz.

Dass in ihnen die Glieder a und b im engeren Sinn einander vertreten, ergiebt schon die Reihenfolge der Analysen. Ueberhaupt finden sich hier allein die silberreichen Fahlerze 1). Die At. der Sulfobasen stehen in folgenden Verhältnissen:

H. Rose hatte das letzte Verhältniss = 2:4 genommen, wonach die Formel

$$\frac{\text{Fe}}{\text{Zn}} \left\{ \begin{array}{c} \text{Sb} + 2 & \text{Ag} \\ \text{Eu} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} \text{Sb} \\ \text{Eu} \end{array} \right\}$$

<sup>4)</sup> Ueber d. amerikanische C. u. 9 s. unten.

sein würde, obwohl er Bedenken trug, die Isomorphie des Kupfer- und Silbersulfurets anzunehmen, die indessen jetzt nicht mehr zweifelhaft sein kann.

## B. Arsenikfahlerz.

Klaproth's Analysen, obwohl sie keine Berechnung gestatten, zeigen doch, gleichwie No. 4, dass diese Abtheilung oft nur die Glieder f und k enthält. Das norwegische Erz No. 4 ist

$$fe^{4}$$
As +  $2Gu^{4}$ As =  $2f + k$ .  
21 At. Schwefel =  $4200 = 28,44$   
3 - Arsenik =  $2820 = 49,10$   
46 - Kupfer =  $6345 = 42,97$   
4 - Eisen =  $\frac{1400}{44765} = \frac{9,49}{400}$ 

Der Tennantit, eines der am besten krystallisirten Fahlerze, giebt, nach den beiden letzten möglichst sorgfältigen Analysen, so wenig wie viele andere das Schwefelverhältniss von R: As = 4: 3, sondern

oder, den Verlust als Arsenik genommen,

in 
$$d = 3,20:3$$
 3,44:3  
 $e = 3,50:3$  3,36:3

Zugleich zeigen diese Analysen, dass Kudernatsch den Schwesel zu hoch bestimmte, weshalb er auf die Idee kam, es sei CuS vorhanden.

Wenn man als mittleres Resultat das Verhältniss 3,5 : 3 annimmt, so ist der T.

Da in meiner Analyse gegen 4 At. Eisen etwa 26 At. Kupfer vorhanden sind, so berechnet sich die Formel hiernach:

Steht aber fest, dass für den Tennantit der Ausdruck R<sup>4</sup> As nicht möglich ist, so dürften überhaupt viele Fahlerze als

$$\hat{R}^3\ddot{S}b + n \hat{R}^4\ddot{S}b$$

zu betrachten sein, worauf ihre Analysen, wie wir gezeigt haben, ohne Weiteres hindeuten.

Breithaupt's Kupferblende No. 5, genau die Proportion 3: 4 gebend, ist ein Arsenikfahlerz, welches etwa als

$$Fe^{4}As + 42n^{4}As + 10Gu^{4}As = k + 4i + 10f$$

oder als

$$\frac{\frac{1}{2}Zn}{\frac{1}{2}Fe}^{4}\ddot{A}s + 2Gu^{4}\ddot{A}s$$

zu bezeichnen ist.

#### C. Arsenik-Antimonfahlerz.

### a. Quecksilberfreies.

In dieser Abtheilung ist das Verhältniss von Antimon und Arsenik oder von

Das amerikanische Fahlerz No. 9, durch seinen Silbergehalt vor allen übrigen ausgezeichnet, hat das ganz abweichende Schwefelverhältniss 3: 2,36, also nahezu

$$\dot{R}^7 \ddot{A} s^8 = \dot{R} \ddot{A} s + 2 \dot{R}^8 \ddot{A} s.$$

lst es ein Fahlerz?

## b. Quecksilberhaltiges.

Die Mehrzahl dieser Fahlerze enthält wohl neben der Verbindung c auch noch h, obwohl nicht immer ein Arsenikgehalt angegeben ist.

Unter den Analysen der Schmölnitzer Erze stimmt bei b, d, f und h der gefundene Schwefelgehalt gut oder annähernd mit dem berechneten; aber nur d und h zeigen das Verhältniss 3:4 approximativ, f giebt viel eher 3:3, und b 3:4. Was soll man aber zu Hauer's Analysen c, e und g sagen, wo die Differenz im Schwefel sehr gross ist, so zwar, dass die gefundene Menge bald kleiner, bald grösser ist als die berechnete? Antimon und Arsenik (A:B) sind in b und h nahe = 3:4.

Das tyroler F. No. 2 giebt, den Verlust gleich Antimon genommen, des Schwefelverhältniss 3: 4,4, fast wie das von Scheidthauer analysirte ungarische Erz.

Ausser einer kleinen Menge Wismuth, welche Rath in dem F. von Schmölnitz fand, ist der Platingehalt zu bemerken, der in dem F. von Chapeau bei Champoléon, Dpt. Hautes-Alpes nach Gueymard und Ebelmen in Spuren vorkommt.

Amelung: In meinem Laborat. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 60. — C. Bromeis: Pogg. Ann. LV, 447. — Ebelmen: Ann. Mines IV. Sér. XI, 47. — Fearnley: Pogg. Ann. LXV, 298. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 84. — Gueymard: Compt. rend. XXIX, 844. — v. Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 4852. No. 4. 98. — Hemming: Phil. Mag. and Ann. X, 457. Berz. Jahresb. XII, 474. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 4858. No. 2. — Kersten: Pogg. Ann. LIX, 484. LXVII, 498. — Klaproth: Beitr. I, 477. IV, 40. 54. — Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXVIII, 397. —

Kuhlmann: Zisch. f. d. ges. Naturw. 4886. 500. — A. Löwe: G. Rose Reise n. d. Ural. I, 497. — Phillips: Qu. J. VII, 95. Schwgg. J. XXXII, 486. — Plattner: Pogg. Ann. LXVII, 422. — Rammelsberg: Ebend. LXXVII, 247. — v. Rath: Ebend. XCVI, 322. — H. Rose: Ebend. XV, 576. — Sander: In m. Lab. — Sandmann: Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 364. — Scheidthauer: Pogg. Ann. LVIII, 464. — Schindling: Leonh. Jahrb. 4856, 385. — Wackernagel: In mein. Lab. — Weidenbusch: Pogg. Ann. LXXVI, 36. — Wittstein: Vierteljahrsschrft, f. pr. Pharm. IV, 72.

Weissgültigerz. Verhält sich ähnlich dem Schilfglaserz und Brongniardit.

Dieses Erz ist durch seinen Gehalt an Blei charakterisirt, obwohl man den Namen auch auf silberhaltiges Fahlerz übertragen hat. Es ist nur derb bekannt, und seine Reinheit schwer zu beurtheilen.

- 4. Grube Himmelsfürst bei Freiberg. a) lichtes, b) dunkles. Klaproth.
- 2. Grube Hoffnung Gottes bei Freiberg. Feinkörnig, anscheinend homogen, von etwas Zinkblende und Schweselkies begleitet, sp. G. = 5,488-5,465. Von Freiesleben als Werner's achtes W. mir mitgetheilt. R.

	4		2.	
	a.1)	b.*)		
Schwefel	13,21	22,39	22,53	
Antimon	8,50	21,88	22,39 =	Schwefel 8,97
Blei	54,84	41,73	38,36	5,96
Silber	22,00	9,44	5,78 <sup>8</sup> )	0,86
Eisen	2,42	4,79	3,83	2,19
Zink	_		6,79	3,86
Kupfer			0,32	0,08
	97,94	97,20	100.	24,42

In meiner Analyse verhält sich der Schwefel des Antimons und der Sulfurete = 8:4,46. Nimmt man 3:4 an, so ist das W. gleichsam ein silber- und bleihaltiges Fahlerz

$$\hat{R}^{4}\hat{S}\hat{b} = 2\hat{F}e^{4}\hat{S}\hat{b} + 3\hat{Z}n^{4}\hat{S}\hat{b} + 6\frac{3\hat{F}\hat{b}}{4\hat{A}g}^{4\hat{m}}$$

Fournet fand in einem angeblichen W. von der Grube Himmelfahrt bei Freiberg 20 p. C. Silber, ähnlich dem lichten von Klaproth untersuchten Erze.

Fournet: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 44. — Klaproth: Beitr. I, 466. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 545.

## Sprödglaserz.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben und giebt ein geringes Sublimat von Schwefelantimon; beim Rösten schweflige S. und Antimonrauch, zuweilen auch arsenige S. V. d. L. auf Kohle schmilzt es sehr leicht, beschlägt im Oxydationsfeuer unter Ausstossen kleiner Theile die Kohle mit oxydirtem

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 7,25 Thon. 2) Desgl. von 4,75.

<sup>8)</sup> Nach zwei Löthrohrproben 6½ und 6½ p. C.; nach einer anderen unvollständigen Analyse 5,92 p. C., neben 36,54 Blei, 3,72 Eisen, 3,45 Zink und 0,49 Kupfer.

Antimon, und verwandelt sich in Schwefelsilber, welches wenig Antimon enthält, und nach längerem Blasen, während ein rother Beschlag entsteht, ein Silberkorn hinterlässt, dem zuweilen etwas Schlacke anhängt, welche mit den Flussen auf Kupfer und Eisen reagirt. Manche Varietäten geben auch auf Kohle Arsenikgeruch.

Von Salpetersäure wird es unter Abscheidung von Schwefel und antimoniger Säure aufgelöst. Mit Kalilauge gekocht, erleidet es eine theilweise Zersetzung; Säuren fällen aus der alkalischen Flüssigkeit orangerothes Schwefelantimon.

Schon Klaproth hat das Spr. untersucht; H. Rose aber hat die erste genaue Analyse desselben geliefert.

- 4. Grube Alte Hoffnung Gottes zu Grossvoigtsberg bei Freiberg. Blättrig. Klaproth.
- 2. Grube Neuer Morgenstern bei Freiberg. Brandes.
- 3. Schemnitz in Ungarn. Krystallisirt (Röschgewächs). H. Rose.
- 4. Grube Andreaskreuz zu Andreasberg am Harz. Krystallisirt. Kerl.

	4.	2.	8.	4.
Schwefel	12,0	49,40	46,42	16,51
Antimon	40,0		14,68	45,79
Arsenik	Spur	3,30		
Silber	66,5	65,50	68,54	68,38
Eisen	5,0	5,46	_	0,14
Kupfer	0,5	3,75	0,64	-
Bergart	1,0	1,00	100,28	100,82
	95,5	98,44		

Berechnete Schwefelmenge:

Die Schwefelmengen des Antimons und des Silbers verhalten sich in

$$3 = 3:5,27$$
  $4 = 3:4,85$ 

also nahe = 3:5. H. Rose hat indessen das einfache Verhältniss 3:6 = 1:2 angenommen. In diesem Fall besteht das Sp. aus 4 At. antimonigem Sulfid und 6 At. Silbersulfuret,

Die den Analysen besser entsprechende Formel, wonach nur 5 At. Silber-sulfuret vorhanden sind,

erfordert dagegen:

Erneuerte Analysen wären sehr zu wünschen.

Brandes: Schwgg, J. XXII, 244. — Kerl: B. u. hütt. Ztg. 4858. No. 2. — Klaproth: Beitr. I, 162. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 474.

Aftenit. Diesen Namen hat ein derbes fahlerzähnliches Mineral vom südlichen Gärdsee, Kirchspiel Wermskog in Wermland, Schweden, erhalten, dessen sp. G. = 4,87 ist.

Schmilzt v. d. L. leicht und verhält sich wie silberhaltiges Fahlerz.

Enthält nach Svanberg:

Der grosse Ueberschuss an Schwefel hat Svanberg veranlasst, Kupferbisulfuret (Ću) darin anzunehmen, wodurch die berechnete Schwefelmenge = 34,23 p.C. wird. In diesem Fall verhalt sich der Schwefel des Antimon zu dem der übrigen Metalle = 3;6,4.

Dieses Verhältniss ist vielleicht = 3:6. Allein dies so wie das Vorhandensein des supponirten Schwefelkupfers, in Folge dessen beim Erhitzen 8 p. C. Schwefel entweichen müssten, was nicht angeführt ist, bedürfen einer weiteren Prüfung.

Svanberg: Oefv. af V. Ac. Förh, IV, 85. Berz. Jahresb. XXVII, 286.

## Polybasit.

Schmilzt im Kolben sehr leicht, giebt aber nichts Flüchtiges. Beim Rösten in der offenen Röhre entsteht schweflige S. und ein weisses Sublimat, welches oft mit kleinen Krystallen von arseniger S. gemengt ist. V. d. L. schmilzt er in der äusseren Flamme unter Spritzen sehr leicht zu einer Kugel, welche einen Beschlag absetzt, und lässt nach längerem Blasen ein Silberkorn, welches beim Erkalten schwarz anläuft. Geröstet, reagirt er mit den Flüssen auf Kupfer.

Verhält sich gegen Säuren wie Fahlerz.

<sup>1)</sup> Mit Spur Arsenik.

Der von G. Rose zuerst vom Sprödglaserz unterschiedene P. wurde insbesondere von H. Rose analysirt.

- 1. Schemnitz. H. Rose.
- 2. Freiberg. H. Rose.
- 3. Cornwall. Joy.
- 4. Guarisamey, Prov. Durango, Mexico. H. Rose.

-	1.	2.	3.	4.
Schwefel	16,83	46,35	15,87	47,04
Antimon	0,25	8,39	5,46	5,09
Arsenik	6,23	1,17	3,44	3,74
Silber	72,43	69,99	72,04	64,29
Kupfer	3,04	4,11	3,36	9,93
Eisen	0,33	0,29	0,34	0,06
Zink	0,59	100,30	100,45	100,15
	99,70			

Berechnete Schwefelmengen:

Antimon	0,10	3,35	2,18	2,03
Arsenik	3,97	0,75	2,19	2,39
Silber	10,73	10,37	10,67	9,52
Kupfer	0,77	1,04	0,85	2,54
Eisen	0,19	0,47	0,20	0,03
Zink	0,29	45,68	46,09	16,48
	16,05	•	·	•

Es verhält sich mithin der Schwefel

H. Rose hat das Verhältniss 3:9 = 4:3 angenommen, wonach der P. aus 4 At. antimonigem (arsenigem) Sulfid und 9 At. Silber- (Kupfer-)sulfuret besteht,

Es ist eine isomorphe Mischung von Schwefelsalzen, worin:

		Š	őb	:	<b>Ä</b> s	<b>Á</b> g : <b>É</b> u ( <b>F</b> e)
in	4	=	4	:	40	in 4 u. $2 = 9 : 4$
	2	=	9	:	2	3 = 40:4
3	u. 4	=	1	:	4	4 = 4:4

Joy: Misc. chim. research. Göttingen 1858. 24. — H. Rose: Pogg. Ann. XV, 578. XXVIII, 456.

# II. Verbindungen von Bi (Sb).

## Kupferwismuthglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Schäumen und Spritzen ziemlich leicht, und giebt bei der Reduktion mit Soda einen gelben Beschlag und ein Kupferkorn.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwesel zu einer blaugrunen Flüssigkeit auf.

Der K. vom Tannenbaum bei Schwarzenberg im Erzgebirge, bisher für Wismuthglanz gehalten, ist auf Grund der Analysen Schneider's eine besondere Verbindung.

Da sich die Schwefelmengen = 3:4 verhalten, so ist der K. eine Verbindung von 1 At. Kupfersulfuret und 1 At. Wismuthsulfid,

Die Zusammensetzung des K. ist daher derjenigen des Kupferantimonglanzes analog; wahrscheinlich sind beide auch isomorph. Ihre Krystalle gehören zum zweigliedrigen System. Aus Dauber's Messungen berechnet sich für den Kupferwismuthglanz das Axenverhältniss a:b:c=0,7997:1:0,6548. Am Kupferantimonglanz sind bisher keine gegen die Hauptaxe c geneigte Flächen beobachtet worden. G. Rose's Messungen ergeben a:b=0,4122:1. Es ist also bei beiden Mineralien die Axe a wenigstens sehr nahe =1:2.

Schneider: Pogg. Ann. XC, 166. — (Dauber: Ebendas. XCII, 241).

## Wittichenit. (Kupferwismutherz).

Giebt beim Erhitzen Schwefel, schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Spritzen, giebt einen gelben Beschlag, und nach dem Rösten bei der Reduktion mit Soda ein Kupferkorn.

Löst sich beim Kochen mit Chlorwasserstoffsäure und beim Abschluss der Luft bis auf das eingemengte metallische Wismuth zu einer fast farblosen Flüssigkeit auf, während Schwefelwasserstoff entweicht. Hat die Luft Zutritt, so löst sich nach einiger Zeit auch das beigemengte Wismuth auf. Schneider. Salpetersäure löst es unter Abscheidung von Schwefel auf.

Klaproth analysirte das K. von der Grube Neuglück bei Wittichen im Schwarzwalde, seine Analyse war jedoch unrichtig, da er nur einen Theil des Schwefels bestimmte. Neulich hat insbesondere Schneider die wahre Zusammensetzung zu bestimmen gesucht, indem er nachwies, dass eine gewisse Menge Wismuth mechanisch beigemengt ist.

	4.	3.	8.	4	<b>.</b>
H	Claproth.	Schenk.	Tobler.	Schn	eider.
				8.	b.
Schwefel	12,58	47,79	17,26	16,15	45,87
Wismuth	47,24	48,43	49,65	54,83	<b>50,62</b>
Kupfer	34,66	34,44	34,56	31,31	33,49
Eisen		2,54	2,91	99,29	99,68
	94,48	99,60	101,38.		

Beim Kochen des Minerals mit Chlorwasserstoffsäure erhielt Tobler 3,96 p.C. Rückstand, welcher aus 1,26 Schwefel, 2,27 Eisen, 0,86 Kupfer und 0,53 Wismuth bestand, Schneider hingegen 45,95 p.C. reines Wismuth. Zieht man diese Beimengungen ab, so ist

	8.	4.
Schwefel	16,00	19,42
Wismuth	49,12	43,05
Kupfer	30,70	37,53
Eisen	1,64	100.
	97,46	

Die Resultate sind hiernach sehr verschieden.

In Schneider's Analyse erfordert das Kupfer 9,52 Schwefel, um Sulfuret zu bilden. Es bleiben mithin 9,9 Schwefel, d. h. die Hälfte übrig, während 43,05 Wismuth, um Bi S³ zu bilden, 9,97 Schwefel erfordern. Da also die Schwefelmengen für beide Metalle gleich sind, so ist der W. eine Verbindung von 3 At. Kupfersulfuret und 4 At. Wismuthsulfid,

wie Kobell schon längst vermuthet hatte.

In Tobler's Analyse erfordert das Kupfer 7,79 Schwefel, das Eisen (zu FeS) 0,94 Schwefel. Es bleiben mithin 7,27 Schwefel übrig, welche 34,39 Wismuth erfordern, um BiS<sup>3</sup> zu bilden. Die Analyse hat also gegeben:

Nimmt man also noch 47,73 p. C. eingemengtes Wismuth an, so erhält man die von Schneider aufgestellte Formel. Indessen hat Tobler das Erz in einer Atmosphäre von Kohlensäure in Chlorwasserstoffsäure aufgelöst, und dabei die angeführten Zahlen erhalten, und es ist daher bedenklich, anzunehmen, dass sich eine so ansehnliche Menge gediegnen Wismuths aufgelöst haben sollte.

Tobler hat auch einen anderen Schluss aus seinen Versuchen gezogen. Da der durch Chlorwasserstoffsäure nicht aufgelöste Antheil dieselben Bestandtheile wie die Auflösung enthielt, die Probe überdies keine Beimengung von Wismuth erkennen liess, so berechnet er das Gesammtresultat (4):

34,56 Cu = 39,57 Cu = 8,04 S  
2,94 Fe = 4,58 Fe = 4,67 ,,  
9,68  
49,65 Bi = 61,15 
$$\ddot{B}$$
i =  $\frac{11,50}{21,18}$ 

Da nun für das Wismuth nur 17,26 - 9,68 = 7,58 Schwefel übrig bleiben,  $\frac{2}{10}$ . 14,50 aber = 7,67 sind, so sieht er hierin einen Beweis, dass das Wismuth als Sulfuret, BiS<sup>2</sup>, in dem Mineral enthalten sei.

Da nun die Schwefelmengen des Kupfers (Eisen) und des Wismuths = 9,68: 7,58 = 1,28: 4 sind, so würde die Formel entweder

sein.

lst aber das Eisen nicht als dem Kupfersulfuret isomorphes Sulfuret vorhanden, sondern als Sesquisulfuret mit jenem verbunden, d. h. als Kupferkies beigemengt, so ist:

Eisensesquisulfuret 5,44 = Schwefel 2,50 Kupfersulfuret 
$$4,04$$
 = ,, 0,88 Kupferkies  $6,45$  Kupfersulfuret  $38,53$  = ,, 7,48 Wismuthsulfuret  $57,32$  = ,,  $\frac{7,67}{48,48}$ 

Dann würden die Schwefelmengen zwar fast gleich, die Formel daher

sein, allein auch 0,88 p. C. Schwefel in der Analyse fehlen.

Diese Ansicht entbehrt aber insofern einer Stütze, als die supponirte Schwefelungsstufe des Wismuths voraussetzt, dass beim Auflösen des Minerals entweder das dem Wismuthoxydul entsprechende Chlorür sich bildet, oder eine
Zersetzung desselben in Wismuth und Wismuthchlorid erfolgt, was nicht beobachtet ist.

Die Deutung Schneider's bleibt also für jetzt die annehmbarste.

Klaproth: Beiträge IV, 94. — Schenk: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCI, 282. — Schneider: Pogg. Ann. XCIII, 805. 472. XCVII, 476. — Tobler: Ann. d. Ch. u Pharm. XCV, 207.

Anhang. Auf dem Geistergang zu Joachimsthal kommt nach Vogl ein derbes graue Erz vor, dessen sp. G, = 5,0 ist, und welches nach Lindaker folgendes Verhalten zeigt:

Giebt im Kolben Schwefelarsenik und metallisches Arsenik. Schmilzt v. d. L. leich! unter Entwicklung von Arsenikdämpfen und Bildung eines gelben Beschlags zu einem spröden Korn, welches mit Soda in der inneren Flamme ein Kupferkorn giebt.

Lost sich (ob vollständig?) in Chlorwasserstoffsaure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff, in Salpetersäure unter Abscheidung von arseniger S. auf.

Mittel mehrerer Analysen nach Abzug von 28,82 p. C. unlöslicher Stoffe und Wasser:

Die At. der Bestandtheile sind: Cu<sup>4</sup> + Bi<sup>2</sup> + As<sup>4</sup> + S<sup>5</sup>.

Es ist vielleicht ein Gemenge, da es nach Vogl gelbe Punkte (Kiese oder gediegen Wismuth) enthält, weshalb auch die von Lindak er vorgeschlagene Formel

sehr problematisch erscheint.

Vogl Joachimsthal 466.

#### Kobellit.

Schmilzt v. d. L., beschlägt die Kohle gelb, verslüchtigt sich theilweise, und hinterlässt ein weisses Metallkorn.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff auf.

Nach Setterberg enthält der K. von Hvena in Schweden:

Die Schweselmengen von Wismuth und Antimon verhalten sich zu denen der Sulfurete = 3:2,5. Allein die Analyse hat 1% p.C. mehr Schwesel und überdies 1,96 p.C. Verlust gegeben. Bestände letzterer aus Antimon, so würde die berechnete Schweselmenge 18,64 p.C. betragen, und jenes Verhältniss = 10,51:8,45 = 3:2,33 sein. Allein weder 3:2,5 = 6:5 noch 3:2,33 = 9:7 oder die Formeln

sind zuverlässig. Man sollte eher das einfache Verhältniss 3:3=4:4 voraussetzen, wonach der K.

$$\dot{\mathbf{P}} \mathbf{b}^{3} \overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{i}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{\ddot{B}}}\overset{\mathbf{\ddot{B}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}\overset{\mathbf{\ddot{B}}}\overset{\mathbf{\ddot{B}}}\overset{\mathbf{\ddot{B}}}\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}\overset{\mathbf{\ddot{B}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}{\overset{\mathbf{\ddot{B}}}}}}}}}}}}}}$$

wäre, wie G. Rose annimmt, obwohl das Mineral eine neue Untersuchung verlangt.

G. Rose: Mineralsyst. 64. — Setterberg: Berz. Jahresb. XX, 245. Pogg. Ann. LV, 638.

#### Nadelerz.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt im Kolben, giebt aber nichts Flüchtiges. Bildet beim Rösten weisse Dämpfe, die sich theilweise zu klaren Tropfen verdichten. Schmilzt v. d. L. sehr leicht (kocht und sprüht Funken. Plattner), beschlägt die Kohle weiss und gelblich, während ein röthliches Metallkorn bleibt. (N. von Schwarzenberg verflüchtigt sich nach längerem Blasen fast ganz und reagirt nicht auf Blei. Pl.). Der Rückstand zeigt mit den Flüssen die Reaktionen des Kupfers.

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel und schwefelsaurem Bleioxyd auf.

Das N. von Beresow ist zuerst von John, genauer von Frick (sp. G. nach Demselben = 6,757) und später von Chapman untersucht worden.

	John.	Fr	Chapman	
		a.	b.	-
Tellur	1,32			
Schwefel	44,58	46,05	16,61	18,89
Wismuth	43,20	34,62	36,45	28,04
Blei	24,32	35,69	36,05	40,43
Kupfer	12,10	41,79	10,59	12,64
Nickel	1,58	98,45	99,70	100.
	94,40		·	

In Frick's Analyse b sind die Schwefelmengen, welche die drei Metalle erfordern, 8,44-5,58-2,67=46,66. Der Schwefel des Wismuthsulfids verhält sich zu dem der Sulfurete =8,44:8,25=4:4. Ferner ist der Schwefel der letzteren =2:4. Das N. ist folglich eine isomorphe Mischung von 4 At. Drittel - Schwefel wismuthkupfer und 2 At. Drittel - Schwefel wismuthblei,

Es hat eine dem Bournonit analoge Zusammensetzung, und ist auch vielleicht isomorph mit ihm.

Chapman: Chem. Gaz. 4847. 887. — Frick: Pogg. Ann. XXXI, 529. — John: Gehlen's J. V, 227.

#### Chiviatit.

Verhält sich wie das vorige.

Dies von Brooke entdeckte derbe graue und in drei Richtungen spaltbare Erz von Chiviato in Peru, dessen sp. G. = 6,920 ist, enthält nach meiner Untersuchung:

Nach Abzug von 1,02 Eisen und 1,16 Schwefel = 2,18 Schwefelkies (welcher das Erz begleitet) verhalten sich die Schwefelmengen der beiden Sulfurete und des Wismuths = 3,21 : 13,80 = 1 : 4,3. Nimmt man 1 : 4,5 = 2 : 9 an, so ist das Mineral

$$\frac{1}{4} \stackrel{f}{\text{b}}{\text{b}} = \stackrel{f}{\text{b}}{\text{b}}{\text{b}}^{3} = \stackrel{f}{\text{b}}{\text{b}}{\text{b}}^{2} \stackrel{\text{m}}{\text{b}}{\text{i}}^{3} + 4 \stackrel{\text{m}}{\text{b}}{\text{b}}^{2} \stackrel{\text{m}}{\text{b}}{\text{i}}^{3},$$

d. h. eine isomorphe Mischung von Anderthalb-Schwefelwismuthblei und dem analogen Kupfersalze in dem Atomverhältniss von 4:4.

Pogg. Ann. LXXXVIII, 820.

# Nickelwismuthglanz.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einem grauen, innen speisgelben, spröden, magnetischen Korn und giebt einen gelblichen Beschlag. Reagirt mit den Flüssen auf Nickel (Kupfer und Eisen).

Löst sich in Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Dieses seltene Mineral von der Grube Grünau, Seyn-Altenkirchen, wurde zuerst von Kobell, später von Schunbel untersucht.

	Kobell.	Sch	abel.
		<b>a</b> .	b.
Schwefel	38,46	.34,99	33,10
Wismuth	44,44	40,49	10,41
Nickel	40,65	22,03	22,78
Kobalt	0,28	44,24	44,73
Eisen	3,48	5,55	6,06
Kupfer	1,68	44,59	44,56
Blei	4,58	7,44	4,36
	100,24	400.	100.

Eine Berechnung des Schwefels lehrt zuvörderst, dass hier höhere Schwefelungsstufen als die gewöhnlichen vorhanden sein müssen, doch weichen alle drei Analysen beträchtlich von einander ab.

Zieht man in Kobell's Analyse das Blei als Sulfuret ab, so verhalten sich die At. der Metalle und des Schwefels = 3:4,38. Frankenheim hat das Verhältniss 3:4 und die Formel

Ńi 
$$\begin{cases} N_i \\ B_i \end{cases}$$

vorgeschlagen, und stützt diese Ansicht darauf, dass der gleichfalls reguläre Kobaltnickelkies auch analog zusammengesetzt ist.

Dagegen ist, gleichfalls abgesehen vom Schweselblei, das Atomverhältniss der Metalle und des Schwesels in Schnabel's Analysen = 4:5.

Eine Wiederholung der Analysen ist hiernach wünschenswerth.

Frankenheim: Syst. d. Krystalle 24. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. VI, 382. — Schnabel: Privatmitthlg.

# III. Verbindungen von Ki, Co, Fe.

#### Kobaltnickelkies.

Giebt im Kolben ein wenig Schwefel, beim Rösten schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. auf Kohle ziemlich leicht zu einer Kugel, welche sich mit einer schwarzen Rinde überzieht und dem Magnet folgt. Das abgeröstete Pulver giebt mit Borax eine violettblaue Perle, welche auf Kohle im Reduktionsfeuer metallisches Nickel abscheidet, das durch etwas Gold gesammelt werden kann, worauf die Boraxperle rein blau erscheint, während das Gold, mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer behandelt, ein von Nickel gefärbtes Glas liefert. Plattner.

In Salpetersäure unter Abscheidung von Schwefel zu einer rothen Flüssigkeit auflöslich.

Hisinger und Wernekink gaben die ersten Analysen, wonach men das Mineral als wesentlich aus Schwefel und Kobalt bestehend ansah, bis Schnabel zeigte, dass Jene einen ansehnlichen Gehalt an Nickel übersehen hatten.

- 1. Riddarhyttan in Westmanland. Hisinger.
- 2. Grube Jungfer bei Müsen unweit Siegen. a) Wernekink. b) Schnabel. c) Ebbinghaus.
- 3. Finksburg, Carroll Co., Maryland. Genth.
- 4. La Motte, Missouri. Derselbe.

	4.		2.	•	8.	4.
•		a.	b.	c.		
Schwefel	38,50	42,52	41,98	42,30	39,70	44,54
Nickel			33,64	42,64	29,56	30,53
Kobalt	43,20	53,35	22,09	44,00	25,69	21,34
Eisen	3,53	2,30	2,29	4,69	1,96	3,37
Kupfer	44,40	0,97	100.	100,63	2,23	Pb 0,39
Bergart	0,33	98,87	•	·	0,45	1,07
_	99,96	•			99,59	98,24

Aus Hisinger's und Wernekink's Analysen hatte man geschlossen, dass das Mineral nach Abzug von beigemengtem Kupferkies Kobaltsesquisulfuret,  $\mbox{\colored}$ 0, sei.

Frankenheim stellte die Vermuthung auf, dass die reguläre Krystallform auf eine Verbindung

schliessen lasse, welche sich auch nach Auffindung des Nickelgehalts bestätigt hat.

Es verhalten sich nämlich die Atg. der Metalle und des Schwefels

$$\begin{cases}
 10 & 2b = 15,73 : 20,9 \\
 2c & 45,9 : 21,0
 \end{cases}
 d. h. = 3:4$$

Der Kobaltnickelkies ist mithin eine isomorphe Mischung von 4 At. Sulfuret und 4 At. Sesquisulfuret von Nickel, Kobalt und Eisen, RH = Ni Ni mit Co Co und etwas Fe Fe.

Das Verhältniss von Ni und Co ist

in 2b = 3 : 2, in 2c, einem neuen ausgezeichneten Vorkommen, = 4 : 4. In einem anderen Versuche wurden 34,84 Ni gegen 48,6 Co = 2:4 gefunden.

Die Deutung der Natur des K. von Riddarhyttan erfordert neue Untersuchungen, da sein Kupfergehalt nicht allein von beigemengtem Kupferkies herruhren kann.

Frankenheim: System d. Krystalle. S. 24. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII. J. f. pr. Ch. LXXIII, 205. — Hisinger: Afhandl. i Fis. III, 849. Schwgg. J. II, 248. — Schnabel und Ebbinghaus: Privatmitheilung. — Wernekink: Schwgg. J. XXXIX, 806. Leonh. Ztschrft. f. Min. 4826. Juli.

Carrellit. Diesen Namen legte man einem Kobalterz von Finksburg, Carroll Co., Maryland, bei, welches nach Smith und Brush grau, nicht spaltbar, vom sp. G. = 4,85 ist.

Folgende drei Analysen sind davon bekannt:

	Faber.	Smith u. Brush	Genth.
Schwefel	27,04	44,29	44,74
Arsenik	4,84	· <u>-</u>	
Kupfer	82,99	48,45	47,55
Kobalt	28,50	87,70	88,70
Nickel	4,50	4,54	4,70
Risen	5,84	1,40	0,46
Quarz	2,45	<u>-</u>	0,07
	99,80	100,08	100,19.

In der Analyse von Smith und Brush verhalten sich die At. von Cu (Fe): Co (Ni): S = 5,5:10,5:20,6=4:2:4, oder die Metalle und der Schwefel = 3:4. Das Mineral lässt sich also analog dem Kobaltnickelkies als

Ću co

betrachten.

Faber: Am. J. of Sc. II Ser. XIII, 448. J. f. pr. Chem. LVI, 388. — Genth: ibid, XXIII, 445. Ebendas. LXXIII, 205. — Smith u. Brush: ibid. XVI, 865.

### Magnetkies.

Giebt beim Erhitzen nichts Flüchtiges, beim Rösten nur schweslige Säure. Schmilzt v. d. L. zu einem grauen stark magnetischen Korn.

In Wasserstoffgas erhitzt, verliert er Schwefel, und wird zu einfach Schwefeleisen (Sulfuret). Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff und Abscheidung von etwas Schwefel auf. Durch Kochen mit Kalilauge verwandelt er sich in schwarzgrünes Eisensulfuret. Grf. Schaffgotsch.

Der M. wurde von Hatchett, Berthier, besonders aber von Strome yer untersucht; spätere Analysen haben H. Rose, Plattner u. A. geliefert.

- 1. Barèges, Pyrenäen. Stromeyer.
- 2. Treseburg am Harz. a) Stromeyer. b) Rammelsberg.
- 3. Bodenmais, in Baiern. a) H. Rose. b) Grf. Schaffgotsch.
- 4. Fahlun, Schweden. Plattner.
- 5. Conghonas do Campo, Brasilien. Plattner.
- 6. Radschputanah, Hindostan. Middleton.

	4.	2		8		4.	5.	6.
		<b>a.</b>	<b>b</b> .	a.	b.			
Schwefel	43,63	40,15	40,56	38,78		40,22	40,43	37,73
Eisen	56,37	59,85		60,52	60,59	59,72	59,63	62,27
Kieselsäur	e —			0,82		99,94	100,06	100.
_	100.	100.		100,12				

Der M. vom Berge Lalliat bei Sitten im Wallis enthält nach Berthier 39—40,2 Schwefel und 64—59,8 Eisen, (eine stark und eine schwach magnetische Abänderung).

Der Schweselverlust beim Glüthen in Wasserstoff beträgt nach Plattner für 4 = 4,72 p.C., für 5 = 4,92 p.C.

Der M. ist eine Verbindung von 7 At. Eisen und 8 At. Schwefel, Fe<sup>7</sup> S<sup>8</sup>

[Anm. Die analytischen Resultate sind nicht für die neueren Atg. beider Elemente corrigirt.]

Da der M. nicht gut als eine eigene Schwefelungsstuse gelten kann, so muss er als eine Verbindung zweier anderer betrachtet werden. Die grössere Wahrscheinlichkeit spricht sur die Annahme, dass er eine Verbindung von 5 At. Eisensulfuret und 4 At. Eisensesquisulfuret sei,

während er sich allerdings auch als eine Verbindung von 6 At. Sulfuret und 4 At. Bisulfuret

denken lässt.

Berzelius hat diese Ansicht zuerst gegen die von Stromeyer vertheidigt, dass in dem Magnetkiese oft etwas Schweselkies ausgelöst enthalten sei, und G. Rose hat darauf hingewiesen, dass eine Verunreinigung mit letzterem allerdings leicht stattfinden könne, selbst im Inneren krystallinischer Massen von Magnetkies. Ein solcher unreiner M. scheint der von Stromeyer untersuchte vou Barèges gewesen zu sein. Beim Auslösen in Chlorwasserstoffsäure bleibt dann der Schweselkies, gemengt mit Schwesel, zurück, wogegen reiner M. von Bodenmais nach meinen Versuchen dabei nur 4-5 p. G. Schwesel hinterlässt, welchem kein Schweseleisen beigemengt ist.

Grf. Schaffgotsch glaubte aus den Analysen der verschiedenen M. schliessen zu dürfen, dass darin 4 At. Sesquisulfuret mit wechselnden Mengen Sulfuret vereinigt sei, wogegen G. Rose bemerkt, dass die Differenzen der Zahlen von der analytischen Methode herrühren können, keine entsprechenden Unterschiede der einzelnen M. sich wahrnehmen lassen, und geringe Ueberzüge von Eisenoxyd auf den schaligen Zusammensetzungsstücken das Resultat schon etwas modificiren müssen.

Breithaupt hat den M. als isomorph mit dem Greenockit und Haarkies (auch dem Antimonnickel und Rothnickelkies) betrachtet, und daraus geschlossen, dass er reines Eisensulfuret sei. Auch Frankenheim und v. Kobell sind dieser Ansicht beigetreten. Dieselbe wird indessen dadurch widerlegt, dass der M. erst durch Erhitzen in Wasserstoffgas zu Sulfuret reducirt wird, dass alle Abänderungen einen gleichgrossen Schwefeltüberschuss über letzteres zeigen. Auch bemerkt G. Rose, dass das Sulfuret nicht magnetisch sei, dass der M. ein geringeres sp. G. als der Schwefelkies besitze, und deshalb, da sonst

niedere Schwefelungsstufen schwerer sind als höhere, als eine Verbindung von zweien betrachtet werden müsse, vor allem aber, dass der M. mit den oben genannten Mineralien zwar Formähnlichkeit habe, mit ihnen jedoch im strengeren Sinne nicht isomorph sei.

Das Eisensulfuret, Fe, kommt nach meinen und Smith's Beobachtungen in manchem Meteoreisen vor, hat ein sp. G. = 4,75-4,78 und löst sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auf. (S. Meteorit). Ausserdem findet es sich in isomorpher Mischung mit Nickelsulfuret in dem regulär spaltbaren Eisennickelkies (S. diesen).

Nickelhaltiger Magnetkies. Scheerer untersuchte einen solchen von Modum in Norwegen (4), und Berzelius einen derben von Klefva in Smäland, dessen sp. G. = 4,674 ist, und welcher in Wasserstoffgas 3,75 p. C. verliert (2). Ein dritter von unbekanntem Fundort ist in meinem Laboratorium untersucht worden (3).

	4.	<b>2.</b> .	. <b>8.</b>
Schwefel	40,46	38,09	39,95
Eisen	56,03	57,64	58,90
Nickel	2,80	3,04	2,60
Kobalt	_	0,09	_
Mangan		0,22	
Kupfer	0,40	0,45	
	99,69	99,53	101,45

Berthier: Ann. Mines III Sér. XI, 499. — Berzelius: Schwgg. J. XXII, 299. Jahresb. XXI, 482. Chem. Mineralsyst. S. 456. (An. des nickelhaltigen M.). Jahresb. XXI, 484. — Hatchett: Nicholsons J. X, 40. XI, 44. — Middleton: Phil. Mag. III Ser. XXVIII, 853. — Plattner: Pogg. Ann. XLVII, 869, — G. Rose: Pogg. Ann. LXXIV, 294. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 489. — Schaffgotsch: Pogg. Ann. L, 533. — Scheerer: Ebendas LVIII, 848. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 4814. 447. Gilb. Ann. XLVIII, 488. 209.

## Buntkupfererz.

Giebt im Kolben nichts Flüchtiges. Schwärzt sich v. d. L. und schmilzt zu einer grauen, nach längerem Blasen magnetischen Kugel, welche spröde und im Bruch grauroth ist, und giebt mit den Flüssen Kupferreaktion.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Salpetersäure leicht unter Abscheidung von Schwefel aufgelöst.

Schon Klaproth untersuchte das B., da er aber 4 p. C. Verlust erhielt, glaubte er einen Gehalt an Sauerstoff annehmen zu müssen. Namentlich durch Plattner's Versuche ist die chemische Natur des B. bekannt geworden, dessen derbe Varietäten nicht selten mit Kupferglanz oder Kupferkies verwachsen sind.

Wir bringen die vorhandenen Analysen nach dem Kupfergehalt in drei Reihen.

### A. Buntkupfererz mit 56-58 p. C. Kupfer.

- 1. Condurra Mine bei Camborn, Cornwall. Krystallisirt. Plattner.
- 2. Redruth in Cornwall. Krystallisirt. Chodnew.
- 3. Fundort ungewiss. Krystallisirt. Varrentrapp.
- 4. Monte Catini in Toscana. Derb. Bechi.
- 5. Grube Mårtanberg in Dalarne, Schweden. Derb. Plattner.

	4.	2.	8.	4.	5.
Schwefel	28,24	26,84	26,98	24,92	25,80
Kupfer	56,76	57,89	58,20	55,88	56,10
Eisen	14,84	14,94	14,84	18,03	17,36
	99,84	99,67	100,02	98,83	99,26

In diesen Abänderungen ist 4 At. Eisen, 3 At. Kupfer und 3 At. Schwesel enthalten, so dass das B. als eine Verbindung von 3 At. Kupfersulfuret und 4 At. Eisensesquisulfuret,

betrachtet werden kann.

6 At. Schwefel = 
$$1200,0 = 28,04$$
  
6 - Kupfer =  $2379,6 = 55,60$   
2 - Eisen =  $700,0 = 46,36$   
 $4279,6$   $100.$ 

Obgleich das Sesquisulfuret als Mineral nicht bekannt ist, so ist doch diese Annahme, welche das B. in Analogie mit dem Kupferkies u. s. w. bringt, derjenigen vorzuziehen, wonach es als eine Verbindung

$$\acute{\mathbf{G}}_{\mathbf{u}} \left\{ \begin{matrix} \acute{\mathbf{G}}_{\mathbf{u}} \\ \acute{\mathbf{F}}_{\mathbf{e}} \end{matrix} \right. = \acute{\mathbf{G}}_{\mathbf{u}} \, \acute{\mathbf{G}}_{\mathbf{u}} + \acute{\mathbf{G}}_{\mathbf{u}} \, \acute{\mathbf{F}}_{\mathbf{e}} \right.$$

zu denken wäre, obwohl diese Constitution sehr einfach ist.

Berzelius und Phillips hatten früher das B. als eine Verbindung von Kupfer- und Eisensulfuret betrachtet, wogegen aber der höhere Schwefelgehalt des Erzes, so wie sein Verhalten in Wasserstoffgas sprechen, insofern es dabei, wie Plattner gezeigt hat, eine gewisse Menge Schwefel verliert, welche die höhere Schwefelungsstufe des Eisens (oder Kupfers nach der obigen Formel) abgiebt. Dieser Verlust betrug in No. 2 3,35 p. C., während die Rechnung 3,64 p. C. erfordert.

Aber nur die Analyse No. 4 ergiebt die genügende Schwefelmenge (sogar noch 1 p. C. mehr, ob von Cu S oder Fe S<sup>2</sup> herrührend, ist nicht zu entscheiden), die übrigen geben weniger, denn für die vorhandenen Metalle wird an Schwefel gefordert:

wobei nur No. 4 einen beträchtlichen Verlust ergeben hat, der, als Schwefel genommen, die Differenz auf 3,45 p. C. herabbringt.

Wenn man such vorläufig auf die geringen Differenzen in No. 2 und 3 keinen Werth legt, No. 4 wegen des Verlustes von der Berechnung ausschliesst, so kann man doch No. 5 nicht ohne Weiteres auf die Formel beziehen. Dieses derbe B. verlor in Wasserstoffgas 2,18—2,56 p. C. Schwefel.

56,10 Kupfer + 44,15 Schwefel = 70,25 
$$\stackrel{\checkmark}{\text{cu}}$$
47,36 Eisen + 14,88 / 29,03 ,, =  $\frac{32,24}{102,49}$  Fe gefunden 25,80

 $\frac{14,88}{8}$  = 4,99 p. C. Schwefel müssten fortgehen, wenn das Sesquisulfuret sich in Sulfuret verwandelt, während nur 2,56 p. C. gefunden wurden.

Alles dies beweist, dass dieses B. eine betrachtliche Menge Eisensulfuret enthalten müsse. Halten wir uns an Plattner's Schwefelbestimmung, so berechnet sich der Gehalt des Erzes zu:

Schwefel Schwefel Schwefel Schwefel Kupfersulfuret 
$$70,25 = 14,15$$
 oder  $6u 24,71 = 5,00$  Eisenseguisulf.  $10,80 = 5,00^{-1}$ )  $10,80 = 6,65$   $10,80 = 5,00$ 

Dieses B. enthält also nur ein Drittel der Verbindung, welche man für das krystallisirte annimmt, und muss entweder als ein Gemenge von 1/2 Buntkupfererz mit 2/2 Kupferglanz, oder als eine isomorphe Mischung

betrachtet werden.

Nun lässt sich aus dem grösseren Verlust in Wasserstoff allerdings auf einen grösseren Gehalt an Sesquisulfuret schliessen. Nehmen wir den Verlust der Analyse = 0,74 p. C. als Schwefel, so dass dessen Menge = 26,54 p. C. würde, so erhalten wir:

2)  $\frac{7.44}{3}$  = 3,48 ist der berechnete Verlust in Wassersteff.

<sup>4)</sup> Nach dieser Vertheilung des Schwefels sollte es in Wasserstoff nur ‡=4,7 p. C. verlieren.

d. h. etwa die Hälfte beider Verbindungen, wobei merkwürdiger Weise die Eisenmengen in beiden Schwefelungsstufen genau, die des Kupfers in beiden Verbindungen fast gleich sind. Diese Betrachtung zeigt das B. No. 3 als

Wir sind nicht der Meinung, dieses B. enthalte das zweite Glied als Kupferglanz beigemengt, sondern wir nehmen eine Isomorphie beider Glieder an, da in der That die Kupfersteine Guafe regulär krystallisiren. Giebt man dies zu, so ist aber auch fe isomorph mit fe, gerade wie nach meiner Ansicht fe isomorph ist mit fe, und es existirt wahrscheinlich ebenso bei den Schwefelmetallen R und R eine Isodimorphie wie bei den Oxyden R und R und den Metallen selbst.

Aber selbst das krystallisirte B. möchte oft eine solche isomorphe Mischung sein. No. 3 z. B. hat ½ p. C. zu wenig Schwefel ergeben.

Die gefundene Menge bedingt:

Also selbst dieses krystallisirte B. kann nur etwa 80 p. C. der Verbindung enthalten, welche die Formel ausdrückt, im Fall man sich streng an die Analyse hält.

# B. Buntkupfererz mit 60-64 p.C. Kupfer. (Derb).

- 4. Ferriccio in Toscana. Bechi.
- 2. Miemo in Toscana. Bechi.
- 3. Coquimbo in Chile. Böcking.
- 4. Ross-Island im See von Killarney, Irland. Phillips.
- 5. St. Pancrace, Dpt. de l'Aude. Berthier.
- 6. Bristel, Connecticut. Bodemann.
- 7. Woitzkische Grube am weissen Meer. Plattner.
- 8. Vestanforss Kirchspiel, Westmanland. Hisinger.
- 9. Sibirien. R. Brandes.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Schwefel	24,70	23,98	25,46	23,75	24,0	25,70	<b>2</b> 5,06	24,69	22,44
Kupfer	60,04	60,46	60,80	61,07	62,3	62,70	63,03	63,33	63,86
Eisen	15,89	15,09	43,67	14,00	43,7	44,53	44,56	44,80	13,21
	100,60	99,23	99,93	98,82	100.	99,93	99,65	99,82	99,51

Wir wählen hier zur Berechnung zwei der besten Analysen mit dem höchsten Schwefelgehalt, No. 6 und 7. Die berechneten Schwefelmengen sind:

Diese B. können zwar kein Eisensulfuret enthalten, aber sie sind anders zusammengesetzt als die vorhergehenden, insofern der Schwefel beider Schwefelmetalle statt = 1:1, hier = 11:1 ist, so dass sie der Formel

$$Gu^9 \ddot{F}e^2 = Gu^3 \ddot{F}e + Gu^6 \ddot{F}e$$

entsprechen.

Wer glaubt, dass das B. ausschliesslich die Formel Éu<sup>3</sup> Fe habe, muss zugeben, dass diese Abänderungen 30 p. C. Kupferglanz beigemengt enthalten.

- C. Buntkupfererz mit 70 p.C. Kupfer. (Derb).
- 1. Eisleben. Plattner.
- 2. Monte Castelli, Toscana. Berthier.
- 3. Nadaud, Frankreich. Berthier.
- 4. Sangerhausen bei Eisleben. Plattner.

	4.	2.	8.	4.
Schwefel	22,65	22,3	20,0	22,58
Kupfer	69,72	70,0	70,0	74,00
Eisen	7,54	7,0	7,9	6,44
	99,91	99,3	97,9	99,99

Berechnete Schwefelmengen

Geht man von der gefundenen Schwefelmenge aus, so enthalten diese Erze:

4.
 Schwefel
 4.
 Schwefel

 
$$\dot{G}u$$
 87,30 = 47,58
 88,90 = 47,90

  $\ddot{F}e$ 
 4,84
 2,22
 6,70
 3,092

  $\dot{F}e$ 
 7,78
 2,83
 4,40
 1,60

 99,89
 22,63
 400,00
 22,59

<sup>4)</sup> Es muss  $\frac{9.9}{2}$  = 3,8 p. C. in Wasserstoff verlieren. Die Versuche gaben 2,06-2,66 p. C.

<sup>3)</sup> Da  $\frac{3.00}{8}$  = 1,03, so ist dies der Verlust in Wasserstoff. Die Versuche gaben 1,08 – 1,17 p.C.

Demnach ist 
$$1 = 2 \stackrel{.}{\text{Cu}}^3 \stackrel{\text{m}}{\text{Fe}} + 7 \stackrel{.}{\text{Cu}}^6 \stackrel{\text{fe}}{\text{Fe}} \text{ oder } \stackrel{\text{cu}}{\text{Cu}}^{27} \stackrel{\text{m}}{\text{Fe}}.$$

$$4 = 3 \stackrel{.}{\text{Cu}}^3 \stackrel{\text{m}}{\text{Fe}} + 5 \stackrel{.}{\text{Cu}}^9 \stackrel{\text{fe}}{\text{Fe}} \text{ oder } \stackrel{\text{cu}}{\text{Cu}}^{18} \stackrel{\text{m}}{\text{Fe}}.$$

Von dem ersten Gliede würde No. 4 nur 45,83 p. C., No. 4 nur 22,04 p. C. enthalten. Schwerlich könnte dann das Erz als B. gelten. Wer den Best für beigemengten Kupferglanz hält, muss hier wie auch in den früheren Fällen einen viel eisenreicheren annehmen, als die sämmtlichen bisher untersuchten Abänderungen dieses Minerals.

Wenn nun eine so grosse Beimengung eines anderen Minerals in dem B. höchst unwahrscheinlich, die Existenz von Eisensulfuret aber nach den Schwefelbestimmungen und dem Verlust in Wasserstoff nicht zu läugnen ist, auch die Uebereinstimmung vieler Analysen in den drei Reihen gegen ein Gemenge spricht, so dürfte es am besten sein, das B. für eine isomorphe Mischung

zu halten.

Guban. Als eine ähnliche Mischung erscheint ein sehr belles Erz von Bacaranao auf Guba, welches nach Breithaupt, der es zuerst beschrieb, nach dem Würfel spaltet und ein sp. G. = 4,042 besitzt. Wegen grossen Schwefeleisengehalts schmilzt es v. d. L. sehr leicht. Von den folgenden Analysen ist die erste mit dem Material dieser Beschreibung angestellt.

	4.	2.	8.	4.
Sc	heidthauer.	Eastwick.	Magee.	Stevens.
Schwefel	34,78	<b>39,9</b> 3	40,11	40,19
Kupfer	22,96	20,26	21,46	20,71
Eisen	42,51	38,90	39,55	39,44
	100,25	99,09	101,12	100,31

Nach No. 1 enthält das Erz 1 At. Kupfer, 2 At. Eisen und 3 At. Schwefel, und kann als aus 1 At. Kupfersulfuret, 2 At. Eisensulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret bestehend gedacht werden, worauf Kenngott zuerst aufmerksam gemacht hat. Da die beiden ersteren isomorph sind, so erhält es die Formel

und ist also ein Buntkupfererz, analog dem krystallisirten.

Die übrigen Analysen haben weit mehr Schwefel, und im Mittel 1 At. Kupfer, 2 At. Eisen and 4 At. Schwefel, gleichsam 1 At. Kupferkies und 2 At. Schwefelkies.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Berthier: Ann. Min. III Ser. III, 48. VII, 540. 556. — Bodemann: Pogg. Ann. LV, 445. — Bocking: Ann. Chem. Pharm. XCVI, 244. — Brandes: Schwgg. J. XXII, 354. — Chodnew: Pogg. Ann. LXI, 395. Hisinger: Afh. i Fis. IV, 862. — Klaproth: Beitr. II, 284. — Phillips: Ann. of Phil. 4822. 297. — Plattner: Pogg. Ann. XLVII, 354. — Varrentrapp: Ebend. 872. Cuban:

Breithaupt: Pogg. Ann. LIX, 325. — Kastwicketo.: Dana Min. 68. — Scheidthauer: Pogg. Ann. LXIV, 280.

### Kupferkies.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich dunkler, und giebt zuweilen eine Spur Schwefel. (Verliert im Kohlentiegel 9 p. C. Berthier). Beim Rösten entwickelt er schweflige Säure. V. d. L. auf Kohle schmilzt er ziemlich leicht unter Aufkochen und Funkensprühen zu einer Kugel, welche innen dunkelgrau, aussen schwarz und rauh erscheint und dem Magnet folgt. Die abgeröstete Probe reagirt mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen.

In Salpetersäure ist er unter Abscheidung von Schwefel auflöslich.

- 1. Ramberg im Saynschen. Krystallisirt. H. Rose.
- 2. Aus dem Fürstenbergischen. Desgleichen. H. Rose.
- 3. Orrijärfvi, Kirchspiel Kisko in Finnland. Hartwall.
- 4. England, a) krystallisirt, b) traubig. Phillips.
- 5. Allevard, Dpt. Isère. Derb. Berthier.
- 6. Kaafjord, Norwegen. Malaguti u. Durocher.
- 7. Val Castrucci, Toscana. Bechi,
- 8. Monte Catini, Toscana. Bechi.

	4.	2.	8.	4	٤.	5.	6.	7.	8.
Schwefel	35,87	36,52	36,33	a. 35,16	b. 34,46	36,3	38,76	35,62	36,16
Kupfer	34,40	33,49	32,20	30,00	34,20	32,1	32,73	34,09	32,79
Eisen	30,47	30,00	30,03	32,20	30,80	34,5	28,54	30,29	29,75
Quarz	0,27	0,39	2,23	2,64	1,10		<u>.</u>	<u>.</u>	0,86
	101,01	100,03	100,79	100.	97,56	99,9	100.	100.	99,56

Hiernach sind im K. 4 At. Kupfer, 4 At. Eisen und 2 At. Schwefel vorhanden. Man kann ihn demzufolge sich denken: entweder als eine Verbindung von 4 At. Kupferbisulfuret und 4 At. Eisensulfuret, oder als eine Verbindung von 4 At. Kupfersulfuret und 4 At. Eisensesquisulfuret,

Es ist schwer zu sagen, welche Formel die wahrscheinlichere ist. Das Kuplerbisulfuret kommt zwar vor, jedoch äusserst selten im Vergleich zum Sulfuret. Andererseits kennt man wohl Eisensulfuret, wenigstens in meteorischen Massen, doch nicht das Sesquisulfuret als Mineral für sich. Jedoch setzt die zweite Formel den K. mit dem Buntkupfererz und den übrigen Verbindungen dieser Abtheilung in Analogie, und macht ihn zu einem Schwefelsalze, in welchem das Sesquisulfuret als Sulfosäure auftritt.

Verliert nun der K. beim Glühen im Kohlentiegel 9 p. C., d h. ein Viertel des Schwefels, so ist dies so zu erklären, dass das Eisensesquisulfuret zu Sulfuret wird, und Gu Fe<sup>2</sup> zurückbleibt.

Selengehalt. Kersten fand im K. von der Grube Emanuel zu Reinsberg bei Freiberg Spuren davon. Auch der K. vom Rammelsberg bei Goslar muss Selen enthalten, da bei Gelegenheit der Schwefelsäurefabrikation zur Ockerhütte, wobei jener geröstet wird, der Schlamm der Bleikammern selenhaltig ist.

Bechi: Amer. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Berthier: Ann. Mines VIII, 344. 489. — Hartwall: Leonhards Handbuch S. 646. — Malaguti u. Durocher: Ann. Mines IV. Sér. XVII, 299. — Phillips: Ann. of Phil. III. 4833. April 296. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 485.

### Sternbergit.

Giebt beim Rösten nur schweflige Säure. Schmilzt v. d. L. unter Ausscheidung von Silber zu einer magnetischen Kugel. Die abgeröstete Probe giebt mit Borax im Reduktionsfeuer ein schwarzes Glas und ein Silberkorn, und ersteres zeigt, mit Borax im Oxydationsfeuer umgeschmolzen, die gelbrothe Farbe des Eisens.

Löst sich in Königswasser unter Abscheidung von Schwefel und Chlorsilber auf.

Nach Zippe enthält der St. von Joachimsthal in Böhmen:

 Schwefel
 30,0

 Silber
 33,2

 Eisen
 36,0

 99,2

In einer Abänderung von Schneeberg fand Plattner durch das Löthrohr 29,7 Silber.

Hiernach enthält der St. 1 At. Silber, 4 At. Eisen und 6 At. Schwefel, was nach Kenngott einer Verbindung von 1 At. Silbersulfuret, 2 At. Eisensulfuret und 1 At. Eisensesquisulfuret entspricht. Wenn die ersteren isomorph sind, ist er eine Mischung

$${}^{\frac{1}{4}} \mathring{A} g \Big|_{Fe}^{8} \mathring{F}e = \mathring{A} g^{8} \mathring{F}e + 2 \mathring{F}e^{8} \mathring{F}e.$$

6 At. Schwefel = 1200 = 30,38
1 - Silber = 1350 = 34,18
4 - Eisen = 1400 = 35,44

3950 100.

Kenngott: Mineral. Unters. I, 80. — Zippe: Schrift. d. Ges. d. böhm. Museums 1828. August 151. Pogg. Ann. XXVII, 690. (Breithaupt: Schwgg. J. LXVIII, 289).

# IV. Verbindungen von Sn.

#### Zinnkies.

Giebt in der offenen Röhre schweflige S. und nahe der Probe einen weissen nicht flüchtigen Beschlag. V. d. L. auf Kohle am Oxydationsfeuer behandelt, bedeckt er sich und die Kohle mit einem eben solchen, im Reduktionsfeuer schmilzt er zu einer Kugel. Abgeröstet, reagirt er mit den Flüssen auf Kupfer und Eisen, und giebt mit Soda und Borax ein blasses etwas sprödes Kupferkorn.

Salpetersäure löst ihn unter Abscheidung von Schwesel und Zinnsäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

- Wheal Rock bei St. Agnes, Cornwall. a) Klaproth. b) Kudernatsch.
   Mallet.
- 2. St. Michaels-Berg, Cornwall. Johnston.
- 3. Zinnwald im Erzgebirge. 1) Sp. G. = 4,506; a) frühere, b) spätere Analyse. Rammelsberg.

		1.		<b>3</b> . '		8.
	a.	b.	c.		a.*)	<b>b.</b> *)
Schwefel	30,5	29,95	29,51	29,93	29,97	29,05
Zinn	26,5	25,81	26,90	31,62	29,08	25,65
Kupfer	30,€	29,69	29,23	23,55	26,43	29,38
Eisen	12,0	12,57	6,74	4,79	6,83	6,24
Zink		1,79	7,27	10,11	6,96	9,68
_	99,0	99,81	99,65	100.	99,27	100.

Nimmt man an, dass das Zinn als Sulfid (Sn S<sup>2</sup>), die übrigen Metalle als Sulfurete vorhanden sind, so sind die berechneten Schwefelmengen für:

	4. b.	8. b.	1.c.	3. a.	2.
Zinn	44,04	13,95	14,63	15,82	47,20
Kupfer	7,49	7,44	7,37	6,66	5,94
Eisen	7,18	3,56	3,85	3,90	2,74
Zink	0,88	4,77	3,58	3,44	4,98
	29,59	29.69	29.43	29.72	30,86

Hiernach verhält sich der Schwefel der Sulfurete und des Zinnsulfids in:

Also unbezweifelt = 4: 4. Auch der Schwefel des Kupfersulfurets ist gleich

<sup>4)</sup> Von Breithaupt im Bergm. Jahrb. 4834 beschrieben.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 0,47 Bleiglanz.

<sup>3)</sup> Desgleichen, jedoch mehr.

dem des Eisen- und Zinksulfurets zusammengenommen. Der Z. enthält gleiche At. Metalle und Schwefel.

Hiernach hat Kudernatsch zuerst den Z. als eine Verbindung von gleichen At. zweier Halb-Sulfostannate von Kupfer und Eisen betrachtet, welche sich in isomorpher Mischung befinden, und zu denen auch das Zinksalz in geringerer Menge hinzutritt, gleichsam das Eisensalz ersetzend.

$$\operatorname{\acute{e}u^2} \operatorname{\ddot{S}n} + \operatorname{\acute{F}e^2} \operatorname{\ddot{S}n}$$
 (I.) oder  $\operatorname{\acute{e}u^2} \operatorname{\ddot{S}n} + \operatorname{\acute{f}e}$   $\left. \begin{array}{c} \operatorname{\acute{F}e} \\ \operatorname{\acute{z}n} \end{array} \right\}^2 \operatorname{\ddot{S}n}$ 

Specieller sind 1 c und 3.

$$2 \stackrel{\frown}{\text{Gu}}^2 \stackrel{\frown}{\text{Sn}} + \stackrel{\frown}{\text{Fe}}^2 \stackrel{\frown}{\text{Sn}} + \stackrel{\frown}{\text{Zn}}^2 \stackrel{\frown}{\text{Sn}} \text{ (II.)}$$

$$1. \\ 8S = 1600,0 = 29,87 \\ 2Sn = 1470,6 = 27,45 \\ 4Cu = 1586,4 = 29,64 \\ 2Fe = \frac{700,0}{5357,0} = \frac{13,07}{100.}$$

$$2Fe = \frac{700}{5357,0} = \frac{13,07}{100.}$$

$$2Fe = \frac{813}{10827} = \frac{7,54}{100.}$$

In 2 scheint etwas Zinkblende beigemengt gewesen zu sein.

Kenngott, welcher eine Analogie des Z. mit dem Kupferkies in Form in Spaltbarkeit vermuthet, hat die Constitution des ersteren auf analoge Art auszudrücken versucht, indem er das Mineral als eine isomorphe Mischung zweier Schwefelsalze von Kupfersulfuret betrachtet, deren Säure Eisensesquisulfuret und Zinnsesquisulfuret sind. In der That lässt sich die Formel I. des zinkfreien Erzes so umgestalten, dass sie

$$\acute{c}_{u}F_{e} + \acute{c}_{u}S_{n} = \acute{c}_{u}$$

wird, worin das erste Glied Kupferkies ist. Allein die zinkhaltigen Abänderungen gestatten eine solche Deutung nicht, weshalb Kenngott angenommen hat, das Zink rühre von beigemengter Zinkblende her. Dass dies zuweilen in geringem Grade der Fall sei, ist nicht zu bezweifeln, doch können nicht gut 43 p. C. (3b) als Beimengung angesehen werden. Ausserdem ist das Zinnsesquisulfuret überhaupt nicht bekannt, und das ihm entsprechende Oxyd ist keine eigene Oxydationsstufe, sondern zinnsaures Zinnoxydul. Dagegen sind gerade die Sulfostannate R<sup>2</sup>Sn sehr wohl bekannte, zum Theil krystallisirende Salze.

Johnston: B. u. hütt. Ztg. I, 40. — Kenngott: Min. Unters. I, 41. — Klaproth: Beitr. II, 257. V, 228. — Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXIX, 446. — Mallet: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 38. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 548. LXXXVIII, 608.

<sup>4)</sup> A. a. O. hatte ich geglaubt, Kenngott's Hypothese unter Annahme auch von FeS und SnS aufrecht erhalten zu können.

# III. Oxyde.

## A. Wasserfreie Oxyde.

# 1. Monoxyde. Rund R.

#### Periklas.

V. d. L. unschmelzbar. — In Säuren auflöslich.

Dies von Scacchi in Dolomitblöcken des M. Somma entdeckte Mineral (sp. G.=3,674) enthält nach

	4.	3.
8	cacchi.	Damour.
Magnesia	89,04	93,44
Eisenoxydul	8,56	6,01
	97,60	99,45

Der P. enthält das Eisen als Oxydul, und nimmt nach Damour beim Glühen in Sauerstoffgas um soviel an Gewicht zu, als jenes zu seiner Verwandlung in Oxyd bedarf. In Wasserstoffgas erleidet er keinen Gewichtsverlust.

Hiernach ist der Periklas Magnesia, Mg, mit einer kleinen Beimischung des isomorphen Eisenoxyduls (4 At. gegen 30 At. Talkerde nach No. 2).

Damour: Ann. Mines IV Sér. III, 384. — Scacchi: Mem. geol. I. J. f. pr. Chem. XXVIII, 486.

## Nickelexyd.

Unschmelzbar und in Säuren fast unauflöslich.

Bergemann hat neuerlich regulär krystallisirtes N., Ni, von Johann-Georgenstadt beschrieben, welches von Wismuth und Nickelocker begleitet wird, und dessen sp. G. == 6,398 ist.

J. f. pr. Chem. LXXV, 248.

## Rothkupfererz.

Schmilzt v. d. L. und färbt die äussere Flamme grün, oder nach dem Befeuchten mit Chlorwasserstoffsäure blau. Auf Kohle reducirt es sich zu einem Kupferkorn, welches nach dem Erstarren mit einer schwarzen Rinde bedeckt ist.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer braunen, durch Wasser mit weisser Farbe fällbaren, in Salpetersäure zu einer blauen Flüssigkeit auf.

Seine chemische Natur wurde fast gleichzeitig von Klaproth und Chenevix erkannt.

- 4. Aus den Turjinschen Gruben des Urals. Blättrig. Klaproth.
- 2. Cornwall. Chenevix.

Es ist Kupferoxydul, Ġu.

2 At. Kupfer = 
$$793.2 = 88.8$$
  
4 - Sauerstoff =  $\frac{100.0}{893.2} = \frac{14.2}{400.}$ 

Kupferblüthe (haarförmiges R.). Stimmt in chemischer Hinsicht mit dem R. überein. Nach Suckow wären die kleinen Krystalle sechsgliedrig, nach Kenngottzweigliedrig. Dagegen fand Brooke, dass die K. aus Cornwall und Sibirien in verzerrten regulären Formen (Würfeln) erscheint, was G. Rose neuerlich von der K. von Nischne Tagilsk bestätigt hat. Die Dimorphie des Kupferoxyduls ist daher noch zweifelhaft.

Kersten giebt in der K. von Rheinbreitbach etwas Selen an, welches auch Bergemann in einem überwiegend aus Rothkupfererz bestehenden Gemenge der dortigen Erze fand, während v. Kobell verschiedene Varietäten von K. vergeblich auf Selen prüfte.

Bergemann: Schwgg. J. LlV, 349. — Chenevix: Gehlens N. J. d. Ch. II, 430. — Kersten: Schwgg. J. XLVII, 294. Pogg. Ann. XLVI, 280. — Klaproth: Beitr. IV, 27.

# Schwarzkupfererz. (Tenorit).

V. d. L. unschmelzbar. Verhält sich sonst wie Rothkupfererz.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit grüner, in Salpetersäure mit blauer Farbe auf.

Dies zu Copper Harbour am Lake Superior in grösseren Massen gefundene Erz, dessen sp. G. = 5,952 ist, besteht im Wesentlichen aus Kupferoxyd. Joy erhielt aus einer Probe 99,45 p.C. desselben; eine minder reine gab 4,49 Eisenoxyd, 0,23 Kalk, 3,38 Kieselsäure.

Es ist eine Verbindung von 1 At. Kupfer und 1 At. Sauerstoff, Cu.

4 At. Kupfer = 
$$396,6 = 79,86$$
  
4 - Sauerstoff =  $100,0 = 20,14$   
 $496,6 = 100,0$ 

In seinen derben Massen kommen Würfel vor, welche nach Whitney ächte Krystelle, nach Hayes und Teschemacher Pseudomorphosen nach Rothkupfererz sind, das dort aber nur in Oktaedern bekannt ist.

Tenorit sind kleine schwarze Blättchen auf Vesuvlaven, welche die Reaktionen des Kupferoxyds geben. Semmola.

**Expfersehwärze** ist ein aus der Verwitterung von Kupferkies etc. entstandenes Gemenge. Die K. von Lauterberg am Harz enthält nach Dumenil: 80,05 Manganoxyd, 29 Eisenoxyd, 44,5 Kupferoxyd, 29,45 Wasser.

Dumenil: Chem. Forschungen. 314. — Joy: In mein. Laborat. Auch Pogg. Ann. LXXX, 286. — Semmola: Bull. géol. XIII, 206. — Whitney: Report on Lake Superior region. II, 99.

### Bleiglätte.

Schmilzt v. d. L. leicht und reducirt sich zu Bleikörnern.

Löst sich in Salpetersäure gleichwie in Essigsänre vollständig auf.

Die in Mexico auf Bleiglanz vorkommende scheint ziemlich rein zu sein. Pugh erhielt als Mittel zweier Analysen: 92,65 Bleioxyd, 5,24 Eisenoxyd, 1,38 Kohlensäure, 0,44 Kieselsäure. John fand in einer B. von unbekanntem Fundort: 89,4 Bleioxyd, 0,48 Eisenoxyd und Kalk, 2,4 Kieselsäure und 3,84 Kohlensäure.

4 At. Blei = 
$$1294,6 = 92,83$$
  
4 - Sauerstoff =  $100,0 = 7,17$   
 $1394,6$   $100$ .

John: Schwgg. J. IV, 249. (XXXII, 406). — Pugh: Ann. Chem. Pharm. C, 428. — Rammelsberg: Ztsch. d. geol. Ges. VI, 674.

#### Rothzinkerz.

V. d. L. unschmelzbar; giebt mit Borax ein amethystfarbiges Glas, welches in der inneren Flamme gelb oder bouteillengrün wird; mit Soda auf Kohle einen weissen Zinkbeschlag, auf Platinblech Manganreaktion.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit Chlorentwicklung (wegen eines Gehalts an Manganoxyd) auf.

Bruce, spater Berthier, neuerlich Hayes und Whitney haben das R. aus New-Jersey untersucht.

	Bruce.	Berthier.	Hayes.	Whit	n e y.")
7inkawad	92	88	93,48	8. 00 0¢	b.
Zinkoxyd		12 ¹)	5,50°)	98,86 Spur	96,19
Manganoxyd	. 0	•	0,80	Spur	3,70
Eisenoxyd Wasser	_		0,00	1.14	
wasser					
	100.	100.	99,78	100.	99,89

<sup>1)</sup> Als Mn Mn. 2) Als Mn.

<sup>3)</sup> a ist derbes grobkörniges, in Franklinit eingesprengt aus der Nähe der Franklinhütte. Analyse nach Abzug von 4,8 p. C. Franklinit. b) grossblättriges von Sterling, nach Abzug von 9,4 p. C. beigemengten Magneteisens.

Aus der Untersuchung von Whitney folgt, das das R. nicht, wie man früher wohl annahm, eine Verbindung von Zinkoxyd und Manganoxyd, sonder reines Zinkoxyd ist,

Das begleitende weisse erdige Mineral ist kohlensaures Zinkoxyd.

Berthier: Ann. Mines IV, 483. — Bruce: Am. J. of Sc. I, 96. Schwgg. J. XXXIII, 848. — Hayes: Ibid. XLVIII, 264. — Whitney: Pogg. Ann. LXXI, 469.

## 2. Sesquioxyde. R.

#### Korund.

V. d. L. unveränderlich; wird von Borax und Phosphorsalz schwer, von Soda gar nicht aufgelöst. Wird das feine Pulver mit Kobaltsolution befeuchtet und dann im Oxydationsfeuer anhaltend geglüht, so fürbt es sich blau.

Wird von Säuren nicht angegriffen. Nur durch Schmelzen mit den Hydraten der Alkalien oder den sauren schwefelsauren Salzen derselben oder durch Phosphorsuperchlorid (R. Weber) lässt er sich aufschliessen.

Klaproth's Analysen haben zuerst die chemische Natur des Korunds kennen gelehrt. Neben Thonerde fand er in den meisten Fällen auch Kieselsäure selbst wenn er die durchs Reiben im Feuersteinmörser hinzugekommene Quantität abzog. H. Rose bewies, dass, wenn man die Anwendung solcher Reibschalen vermeidet, und sich des sauren schwefelsauren Kalis zum Aufschliessen des Korunds bedient, die Masse in Wasser vollkommen auflöslich ist, also keine Kieselsäure enthält. Auch Muir fand bei der Analyse eines krystallinischen Knur 4,5 p. C. Kieselsäure, dem Verlust der Reibschale entsprechend.

Chenevix, Tennant und neuerlich L. Smith haben Korund und Smirgel untersucht.

		Äl	₽e	Ši	Ĥ
K., Bengalen.	Kl.	89,50	1,25	5,50	= 96,25
K., China	Kl.	84,0	7,5	6,5	<b>= 98,0</b>
Saphir, Orient.	Kl.	98,5	1,5 <sup>1</sup> )	-	= 100.
21 11	Sm.	97,51	1,89	0,80	=400,20
Rubin ,,		97,32	1,09	1,21	= 99,63
K., Kleinasien		86,6-92,4			
K., Indien	Sm.	84,5-93,1	0,9-7,0	0,9-4,0	2,8-3,4
Sm., Kleinasien	Sm.	60,1-77,8	8,6-33,2	1,69,6	1,9—5,6

#### Nach Smith ist

	Härte	Spec. Gew.
Saphir	100	4,06
Rubin	40	4,08
Korund	77 - 55	3,60-3,92
Smirgel	57-40	3,74-4,31

Chenevix: Phil. Transact. 1802. 327. — Klaproth: Beiträge I, 47. 84. — Muir: Thomson Outl. I, 242. — H. Rose: Pogg. Ann. LI, 279. — Smith: Am. J. H Ser. X, 354. Lieb. Jahresb. 4850. 705. — Tennant: J. d. Phys. LV, 428. Gilb. Ann. XII, 249.

### Chrysoberyll.

V. d. L. unveränderlich (auch im Feuer des Porzellanofens. Klaproth). Giebt mit den Flüssen langsam klare Gläser, welche bei dem sibirischen Ch. schwach grün gefärbt sind. Wird von Soda nicht angegriffen. Mit Kobaltsolution giebt das Pulver ein schönes Blau.

Sauren greifen ihn nicht an.

Klaproth, der ihn zuerst (1795) zerlegte, glaubte darin Kieselsäure und Thonerde, nebst etwas Kalk und Eisen gefunden zu haben, und auch Arfved-son erklärte ihn (1822) für ein Thonerdesilikat. Zwei Jahre später bewies Seybert, dass der Ch. wenig Kieselsäure, dagegen viel Beryllerde enthält, worauf H. Rose darthat, dass die Kieselsäure der Mischung des Chr. überhaupt fremd ist, wie auch Thomson gefunden hatte.

- Brasilien. a) Klaproth. b) Arfvedson. c) Seybert. d) Berge-mann. e) Thomson. f) Gelber; sp. G. = 3,7337. Awdejew.
- 2. Haddam, Connecticut; a) Seybert. b) Damour.
- 3. Ural. Grun; sp. G. = 3,689. (G. Rose) Awdejew.

				4		
	a.	b.	c.	ð.	e.	f.
Titansaure			2,67	2,82		
Kieselsäure	18,0	18,73	6,00	5,43		
Thonerde	71,5	81,43	68,67	71,01	76,75	78,10
Beryllerde		-	16,00	46,00	17,79	47,94
Eisenoxyd	1,5		5,25	3,85	4,49	4,88
Kalkerde	6,0		<u></u>			100,92
Glühverlust			0,67	0,52	0,48	
-	97,0	100,16	99,26	99,33	99,54	
			2.	5.	•	
				٠.		
		a.	b.1)	٠.		•
Tita	ansäure					
	ansäure selsäure	a. 1,0				,
Kie		a. 1,0 4,0	b.1)		92	•
Kie Tho	selsäure onerde	a. 1,0 4,0 73,6	b. <sup>4</sup> ) — 76,99	78,9		
Kie Tho Ber	selsäure	a. 1,0 4,0	b.1)		2	
Kie Tho Ber Eis	selsäure onerde yllerde enoxyd	a. 4,0 4,0 73,6 15,8 3,7	b. <sup>4</sup> ) — 76,99 48,88	78,9 18,0	)2 •8	
Kie Tho Ber Eis Chi	selsäure onerde yllerde	a. 4,0 4,0 73,6 45,8 3,7	b. <sup>4</sup> ) — 76,99 48,88	78,9 18,0 3,4	)2  -8  6	

<sup>4)</sup> Mittel von drei Analysen.

Der Chrysoberyll ist mithin, den zuverlässigsten Analysen gemäss, eine Verbindung von 4 At. Beryllerde und 3 At. Thonerde,

worin auch etwas Eisenoxyd und Chromoxyd als isomorphe Beimischung eintritt.

Betrachtet man die Beryllerde als ein Monoxyd, so würde die Formel BeÄl.

Ob die Titansäure wesentlich, und in welcher Form sie überhaupt vorhanden sei, ist nicht bekannt.

Da Thonerde und Beryllerde für sich isomorph sind, scheint die eigenthümliche Krystallform des Ch. Folge von Heteromorphie zu sein.

Arfvedson: Vet. Acad. Handl. 4822. Schwgg. J. XXXVIII, 4. — Awdejew: Pogg. Ann. LVI, 448. — Bergemann: De Chrysoberyllo. Dissertatio. Göttingen 4826. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. VII, 478. Pogg. Ann. LIX, 420. — Klaproth: Beitr. I, 97. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 570. — Seybert: Schwgg. J. XLII, 228. — Thomson: Outl. I, 400.

### Eisenglanz. (Rotheisenstein).

V. d. L. unschmelzbar; wird in der inneren Flamme magnetisch (und schwarz), löst sich schwer in Säuren auf, und zeigt im reinen Zustande nur das Verhalten von Eisenoxyd.

Der krystallisirte E. von Elba enthält nach Berzelius etwas Titansäure. Ich habe in sehr schönen reinen Krystallen (sp. G. = 5,283) kein Titan, in anderen (sp. G. = 5,244) höchstens 0,3 p. C. Titansäure gefunden. Dagegen ist der E. von Krageröe (sp. G. 5,240) ebenso gut als Titaneisen zu bezeichnen, und stimmt mit dem vom Tavetschthal Graubundtens (haplotypes Eisenerz Breith.) überein. S. Titaneisen.

Der E. von Elba enthält nach meinen Versuchen immer etwas Eisenoxydul (bis 0,8 p. C.) und Talkerde (0,4 p. C.).

Der krystallisirte E. vom Vesuv (sp. G. = 5,303) ist stark magnetisch. Ich fand darin:

		Sauerstoff
Eisenoxyd Eisenoxydul	$\frac{96,45}{3,44}$	29,53
Talkerde	0,74	
	100.	

Die dem Magnet folgsamen Theile verloren in Wasserstoffgas nur 28,21 p. C.; sie würden demnach 77 Eisenoxyd und 23 Eisenoxydul enthalten, und eine Verbindung Fe<sup>2</sup> Fe<sup>2</sup> darstellen.

Da man schwerlich eine Beimengung von Magneteisen annehmen kann, so lässt sich diese Erscheinung nur aus der Isomorphie beider Oxyde, allgemein aus der Isodimorphie der Oxyde R und R erklären.

In dem blättrigen E. von Wicklow in Irland, dessen spec. G. = 4,486 ist, fand Mallet: 95,72 Eisenoxyd, 0,49 Manganoxyd, 0,98 Thonerde, 4,84 Kieselsäure.

Rotheisenstein. Schnabel fand in R. aus der Gegend von Wetzlar, und zwar a) von der Hermannszeche (Rotheisenrahm), b) ebendaher, c) von der Grube Engelsherberg:

Eisenoxyd	a. 92,45	ь. 73,77	c. 80,95
Kieselsäure	5,63	23,16	16,74
Phosphorsäure	0,19	0,45	0,54
Äl, Ča, Mg	0,65	4,44	0,97
Wasser	1,08	1,21	0,83
•	100.	100.	100.

Der E. ist im reinsten Zustande Eisenoxyd,

Berzelius: Pogg. Ann. I, 84. — Mallet: J. of the Dublin geol. Soc. IV, 278. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CIV, 497. — Schnabel: Privatmitheilung.

#### Braunit.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt (im reinsten Zustande) beim Glüben kein Wasser, jedoch 3,4 p. C. Sauerstoff, und verhält sich wie Manganoxyd, löst sich folglich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auf.

Er wurde von Haidinger krystallographisch, von Turner chemisch festgestellt.

- 1. Elgersburg, Thuringen. Turner.
- 2. Botnedalen, Ober Tellemarken in Norwegen. Tönsager.
- 3. St. Marcel, Piemont. Sog. Marcelin, sp. G. = 4,75. Damour.

	4.	<b>3</b> .4)		8. <sup>2</sup> )
Manganoxyd	96,74	95,83		96,62
Eisenoxyd		4,74		1,62
Baryterde	2,26			_
Kalkerde			•	1,36
Wasser	0,95	2,19		
	99,92	99,76		99,60

Der B. ist Manganoxyd, Min.

2 At. Mangan = 
$$675 = 69,23$$
  
3 - Sauerstoff =  $300 = 30,77$   
 $975 \cdot 400$ .

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 6,22 p. C. Kieselsäure und 8,62 p. C. Unlöslichem.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 7,7 Kieselsäure und 2,72 Gangart.

Bechi untersuchte minder reine Abanderungen von Elha, und Scott solche aus Hindostan.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Damour: Ann. Mines IV Sér. 1, 400. — Scott: Jamesons Journ. LIII, 277. — Tönsager: Pogg. Ann. LXV, 284. — Turner: Ebendas. XIV, 224.

### 3. Bioxyde. R.

### Quarz.

V. d. L. unschmelzbar. Schmilzt mit Borax etwas schwer zu einem klaren strengflüssigen Glase, während Phosphorsalz fast nichts von ihm auflöst. Mit Soda liefert er unter Brausen ein klares Glas. Die unreinen Varietäten zeigen ein ihren Beimengungen entsprechendes Verhalten v. d. L.

Unauflöslich in Säuren mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure. Kochende Kalilauge löst Quarzpulver nur in sehr geringer Menge auf. Aus unreinen Varietäten wird durch Säuren meist Thonerde, Eisenoxyd u.s. w. ausgezogen.

Der Quarz ist im reinsten Zustande krystallisirte Kieselsäure,

A methyst. Ueber den färbenden Stoff hat Heintz Versuche angestellt. Ein dunkler brasilianischer A. entfärbte sich bei etwa 250° und enthielt höchstens 0,04 p. C. Mangan. Ein hellerer gleichen Ursprungs enthielt 0,0497 p. C. Eisenoxyd, 0,0236 p. C. Kalkerde, 0,0433 p. C. Magnesia und 0,0448 p. C. Natron. Durch letzteres wird die zuerst von Poggendorff geäusserte Vermuthung, die Ursache der Färbung sei Eisensäure, ziemlich wahrscheinlich und die Entfärbung in der Hitze steht hiermit im Einklang. Mangan fehlt, oder ist in zu geringer Menge vorhanden, um als färbender Stoff angesehen zu werden.

Beim Erhitzen in Kohlenpulver wurde ein A. opalisirend und im durchfallenden Licht deutlich gelb.

Organische Stoffe scheinen die Fürbung nicht zu bedingen. Kine Analyse ergab 0,00273 p. C. Kohlenstoff.

Heintz: Pogg. Ann. LX, 549.

Carneol. Nach Gaulthier de Claubry soll sein Farbstoff organischer Natur sein, da er, mit Kupferoxyd geglüht, Kohlensäure bildet.

Diese Angabe, an sich unwahrscheinlich, und vielleicht an einem kunstlich gefärbten Exemplar erhalten, ist von He intz widerlegt worden, der aus einem intensiv gefärbten C. aus der Gobinskoi-Steppe (China) nur 0,003 p.C. Kohlenstoff, dagegen aber

Eisenoxyd	0,050 p.C.
Thonerde	0,084 ,,
Magnesia	0,028 ,,
Kali	0,004 ,,
Natron	0,075 ,,
Wasser	0.394

erhielt. Mangan enthält er nicht; die Färbung rührt also wohl von Eisenoxyd her, das Hellerwerden durch Glühen aber von der Entstehung unzähliger feiner Risse.

Gaulthier de Claubry: Ann. Chim. Phys. L, 488. Schwgg. J. LXVI, 406. Pogg. Ann. XXVI, 562. — Heintz: S. Amethyst.

Chrysopras. Nach Klaproth enthält der Ch. von Kosemutz 96,46 Kieselsäure, 0,08 Thonerde, 0,83 Kalk, 0,08 Eisenoxyd, 4,0 Nickeloxyd, 1,85 Wasser.

Beitr. 11, 427.

Eisenkiesel. Nach einer Mittheilung Schnabel's enthält der E. von Sundwig bei Iserlohn 3,93 p.C. Eisenoxyd, 0,42 Thonerde, 0,73 Wasser.

Faserquarz. Klaproth fand in hellbraunem F. vom Cap 1,5 p. C. Eisenoxyd.

Beitr. VI, 988.

Feuerstein. In einer schwarzgrauen Abänderung fand Klaproth: 0,50 p.C. Kalk, 0,25 Thonerde, 0,25 Eisenoxyd, 4,00 flüchtige Theile, welche z. Th. eine Kohlenstoffverbindung sind.

Berzelius fand in einem F. aus der Kreide von Limhamm in Schonen 0,417 p. C. Kali und 0,443 Kalk, Spuren von Eisen und Thonerde, und eine geringe Menge eines kohlenstoffhaltigen ohne Rückstand verbrennlichen Körpers, von dem wahrscheinlich die dunkle Farbe herrührt.

Von einer an der Oberstäche mit einer weissen Kruste bedeckten Masse enthielt das Innere 0,434 p. C. Kali, 0,574 Kalk, 0,42 Eisenoxyd und Thonerde, die weisse mehlartige Rinde dagegen 0,32 p. C. Kali, und ebensoviel Kalk, wonach es scheint, als habe sie ihre Entstehung der Einwirkung kalihaltiger Gewässer zu verdanken, welche den Kalk gegen Kalì austauschten.

Nach Heintz wird der F. aus der Kreide (von Rügen) beim Glühen in Sauerstoffgas vollständig entfärbt, der aus der Jurabildung jedoch nicht. Die Analysen gaben:

	F. aus dem Jura	F. aus di heller	er Kreide sehr dunkler
Kohlenstoff	0,04	0,066	
Wasser	4,14	1,103	1,298

Der erstere war innen ganz weiss geworden, äusserlich aber noch gefärbt, die Färbung rührt also bei ihm nur z. Th. von organischer Substanz her.

Berzelius: K. V. Ac. H. 4840. Jahresb. XXI, 487. — Heintz: Pogg. Ann. LX, 549. — Klaproth: Beitr. I, 48.

Haytorit. Diese Pseudomorphose, von Haytor, Devonshire, enthält nach Wöhler: Kieselsäure 98,5, Eisenoxyd 0,2, Wasser 0,5, und verhält sich chemisch ganz wie Quarz.

Wöhler: Pogg. Ann. XII, 486.

Heliotrop. Verhält sich wie Quarz, brennt sich nach Klaproth etwas mürber, wird dabei grauweiss, und an Stelle der rothen Punkte entstehen kleine Höhlungen.

Brandes und Firnhaber fanden: Kieselsäure 96,25, Thonerde 0,83. Eisenoxydul 4,25, flüchtige Theile 4,05.

Brandes: Schwgg. J. XXXV, 405. - Klaproth: Beitr. I, 47.

Hornstein. Klaproth fand in dem splittrigen H. von Schneeberg, der sich weiss brennt: Kieselsäure 98,25, Thonerde 0,75, Eisenoxyd 0,50, Wasser 0,50. Kersten giebt in einem chalcedonartigen grauen und röthlichen H. von Marienbad an: Kieselsäure 90,296, Thonerde 3,100, Eisenoxyd 4,733, Magnesia 4,285, Kalk 0,936, Natron und etwas Kali 0,700, Wasser 4,950.

Kersten: Leonh. Jahrb. 4845. 656. — Klaproth: Beitr. VI, 280.

Knollenstein. Ein Gemenge von Quarzmasse mit Thon und Flussspath, in dem Prophyr von Halle vorkommend.

Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 240. XXXVI, 442.

Rosenquarz. Nach Fuchs enthält der R. von Rabenstein bei Bodenmais 4-4,5 p.C. Titanoxyd, aber weder Alkali noch eine alkalische Erde. Berthier glaubt dagegen, der R. von Quincy sei durch einen organischen Stoff gefärbt. Nach Wolff ändert der R. (und der Rauchtopas) beim Glühen weder sein absolutes noch sein spec. Gewicht.

Berthier: Ann. Mines X, 272. XIII, 248. — Fuchs: Schwgg, J. LXII, 253. — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 237.

# Opal.

Decrepitirt meist beim Erhitzen, und giebt mehr oder weniger Wasser, welches zuweilen brenzlich riecht und Ammoniak enthält (Damour). Verhält sich sonst wie Quarz.

Wird von Säuren, mit Ausnahme der Fluorwasserstoffsäure, welche ihn leichter als den Quarz auflöst, nicht angegriffen. Das Pulver ist in kochender Kalilauge auflöslich (Fuchs). Mancher O. wird schnell, mancher langsam, der Hyalith am schwersten aufgelöst. Auch nach dem Glühen ist der O. in Kalilauge auflöslich (Graf Schaffgotsch).

- 1. Milchweisser O. von Kosemutz, Schlesien. Klaproth.
- 2. Halbopal vom Schiffenberg bei Giessen. Wrightson.
- 3. Hyalith von Waltseh in Böhmen. Grf. Schaffgotsch.
- 4. Cacholong von der Färbern. Forchhammer.
- 5. Pechopal von Telkebanya, Ungarn. Klaproth.

- Gelbbrauner O. sas dem Trachyt der Rosenau im Siebengebirge. Sp. G. = 2,094. V. d. Mark.
- 7. Weisse Rinde auf dem vorigen. Sp. G. = 2,063. Derselbe.
- 8. Hydrophan von Hubertsburg, Sachsen. Klaproth.
- Jaspopal, brauner aus dem Trachyt des Stenzelberges im Siebengebirge.
   V. d. Mark.
- 10. Holzopal von Oberkassel bei Bonn. R. Brandes.
- 11. Feueropal von Washington Co., Georgia. Brush.
- 12. Hyalith von Frankfurt a. M. (Steinheim?) Bucholz.
- 13. Weisser O. vom Stenzelberg, z. Th. erdig; sp. G. = 2,049. V. d. Mark.
- 14. Holzopal, brauner von Telkebanya. Klaproth.
- 15. Feueropal von Zimapan, Mexico. Derselbe.
- 16. Feueropal von der Färöern. Forchhammer.
- 17. Edler O. von Czerweniza, Ungarn. Klaproth.
- 48. Holzopal vom Quegstein im Siebengebirge. Brandes.
- 19. Halbopal aus dem Dolerit von Steinheim bei Hanau. Stucke.
- 20. Grünbrauner O. von Meronitz in Böhmen, Pyrop führend; a) fettglänzende, b) matte Abänderung. Werthheim.

,		U					
	4.	2.	8.	4.	5.	6.*)	7.
Wasser	0,10	2,73	3,0	3,47	5,0	5,64	5,08
Kieselsäure	98,75	90,20	95,5	95,32	93,5	94,82	89,54
Thonerde	0,40	1,86		0,20		0,44	0,27
Eisenoxyd	_	4,44	`0,8	-	1,0	2,15	4,94
Kalk			0,2	0,06			-
Magnesia		0,86		0,40		0,18	0,47
Natron	_	0,90	_	0,06			
Kali	_	0,80		0,07		0,10	<del></del> ·
	98,95	0,34 1)	99,5	99,58	99,5	100.	100.
		101,76					
	8.	9.	40.	44.	19.	43.	44.
Wasser	5,25	5,67	6,12	5,84	6,33	7,02	7,5
Kieselsäure	93,13	88,28	93,04	91,89	92,00	85,04	43,5
Thonerde	4,62	0,31	0,12	1,40		0,83	
Eisenoxyd		5,58	0,37	-	<u> </u>	6,56	47,0
Kalk							
Magnesia	· <del></del>	0,16		0,02		0,33	
Natron		-			_	<u> </u>	·
Kali						0,25	
7	100.	100.	99,62	99,15	98,33	100.	98,0

<sup>4)</sup> Schwefelsäure.

<sup>2)</sup> Gleichfalls von G. Bischof untersucht.

	45.	46.	47.	18.	49.	2	0.
Wasser	7,75	7,97	10	9,97	10,00	a. 11,46	b. 12,89
Kieselsäure	,	88,73	90	86,00	82,75	83,73	73,45
Thonerde		0,99		0,50	3,50	<u> </u>	<u>,</u>
Eisenoxyd	0, 25			3,50	3,00	3,58	9,95
Kalk	. <del></del>	0,49		_	0,25	1,57	4,24
Magnesia		1,48				0,67	2,13
Natron Kali	_ }	0,34	-	0,201)	. —	_	-
	100.	100.	100.	100,17	99,50	101,00	99,63

So verschieden der Wassergehalt der Opale ist, so verschieden wird auch oft der der nämlichen Varietät angegeben, wie folgende Uebersicht lehrt:

a) von Zimapan	2,5-2,9	Grf. Schaffgotsch.
b) von Waltsch (No. 3)	3,06	Damour.
•	4,0	v. Kobell.
c) vom Kaiserstuhl	3,04	Damour.
a) aus Mexico	4,6	,,
b) Vurla bei Smyrna	5,4	Brush.
(graugrtin; sp. G. 2,	)5 <b>4</b> )	
O. aus Ungarn	6,1	Damour.
von Telkebanya (No. 5,4	4) 6,38	Forchhammer.
aus Island	7,97—8,96	Damour.
O. aus Mexico	8,9	••
	8,9 <sup>2</sup> )	v. Kobell.
O. aus Mexico	40,4 2)	Damour.
	<ul> <li>b) von Waltsch (No. 3)</li> <li>c) vom Kaiserstuhl</li> <li>a) aus Mexico</li> <li>b) Vurla bei Smyrna (graugrün; sp. G. 2,6</li> <li>O. aus Ungarn</li> </ul>	b) von Waltsch (No. 3) 3,06 4,0 c) vom Kaiserstuhl 3,04 a) aus Mexico 4,6 b) Vurla bei Smyrna 5,4 (graugrün; sp. G. 2,054) O. aus Ungarn 6,4 von Telkebanya (No. 5,14) 6,38 aus Island 7,97—8,96 O. aus Mexico 8,9 8,9 2)

Edler O. aus Ungarn verliert nach Kobell bei schwachem Erhitzen 7,5, bei starkem Glühen noch 3,44, zusammen 10,94 p. C.

Der Opal ist amorphe Kieselsäure, wahrscheinlich durch Eintrocknen gallertartiger K. entstanden, die bei der Zersetzung von Silikaten durch Gewässer abgeschieden war. Daher sein Gehalt an Basen und an Wasser. Letzteres hat veranlasst, ihn als Kieselsäurehydrat zu betrachten, und Damour hat selbst vier verschiedene Hydrate zu unterscheiden gesucht. Allein die Analysen der Opale sind dieser Ansicht nicht günstig; sie zeigen, dass der Wassergehalt zwischen 0,4 und 43 p.C. ganz ausserordentlich schwankt, und dass äusserlich gleiche Abänderungen hierin zuweilen sehr verschieden sind (Vgl. Hyalith).

Die geognostischen und die chemischen Verhältnisse thun entschieden dar, wie dies G. Bischof entwickelt hat, dass der O. ein Absatz von Kieselsäure aus ihrer Auflösung, oft vielleicht eine erstarrte Kieselgallerte ist, welche aus

<sup>4)</sup> Schwefelsäure, einschliesslich 0,08 Kohle.

<sup>2)</sup> Wovon 8,6 erst in stärkerer Hitze entweichen.

<sup>8)</sup> Enthielt nach viermonatliche m Liegen nur noch 6 p. C. Wasser.

der Zersetzung von Silikaten herstammt, und deshalb auch fast immer noch Reste von den Basen derselben, Erden und Alkalien, enthält, auch mit Eisenoxydhydrat häufig gemengt ist. Forchhammer machte schon früher auf den Gehalt an diesen Stoffen aufmerksam, und da er im ungarischen O. fast nichts von ihnen, in dem O. von den Färöern dagegen merkliche Mengen fand, so stellte er die Ansicht auf, jene dem Alaunstein führenden Trachyt Ungarns angehörigen Opale seien reine Kieselsäurehydrate, entstanden durch die Ejnwirkung von schwefelsauren Dämpfen, die anderen der Trappformation eigenthümlichen aber seien Hydrate von sehr sauren Silikaten von Magnesia, Kalk und Alkali, und ihre Bildung analog der Kieselsäureabscheidung aus löslichen (Alkali-) Silikaten. Das Material für alle aber sei Peldspathsubstanz.

Ausführlich ist dieser Gegenstand in G. Bischof's Werk behandelt.

Viele Opale scheinen Quarz beigemengt zu enthalten, viele kommen in sichtlicher Abwechslung mit demselben vor, indem Streifen beider einander bedecken. Nach Fuchs sind Chalcedon und Feuerstein Gemenge von Quarz und Opal, denen letzterer durch Kalilauge entzogen wird, was von Bischof bestätigt wird. Auch verdünnte Fluorwasserstoffsäure, welche den Opal viel leichter als den Quarz auflöst, ist geeignet, das gleichzeitige Vorhandensein beider, namentlich in ganzen Stücken, angeschliffenen Platten, deutlich zu machen. Die Opalstreifen lassen Vertiefungen zurück, während die Quarzstreifen Erhabenheiten bilden, so dass man mittelst derartig geätzter Platten instruktive Abdrücke darstellen kann. Auf dieses Verhalten machte v. Kobell zuerst aufmerksam. Das Schwanken des Wassergehalts beim Opal beruht hiernach mit auf dem wechselnden Gehalt an beigemengtem Quarz, und ehe man in jenem bestimmte Hydrate annimmt, erscheint es nothwendig, zu beweisen, dass die Masse nur amorphe Kieselsäure enthält.

Nicht selten sind Gemenge von Opalmasse mit kohlensaurem Kalk. Dahin gehört der Schwimmkiesel von St. Ouen bei Paris, welcher nach Grf. Schaffgotsch 3,3 Wasser, 86,9 Kieselsäure, -0,7 Thonerde und 9,4 kohlensauren Kalk enthält.

Bischof: Geologie II, 4224. — Brandes: Nöggerath Gebirge Rheinland-Westphalen I, 888. — Brush: Dana Min. p. 452. — Bucholz: Gehlens Journ. I, 202. VIII, 476. — Damour: Ann. Mines III Sér. XVII, 202. Bull. géol. II Sér. V, 457. — Forchhammer: Pogg. Ann. XXXV, 884. — Fuchs: Ebendas. XXXI, 577. — Klaproth: Beitr. II, 454, IV, 456. — v. Kobell: Charakt. der Min. I, 258. — v. d. Mark: v. Dechen geogn. Beschr. d. Siebengb. in den Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 9. Jahrg. — Schaffgotsch: Pogg. Ann. LXVIII, 447. — Stucke: Nose Beschrbg. einer Samml. vulk. Foss. S. 78. — Wertheim: In mein. Lab. — Wrightson: Ann. d. Chem. u. Pharm. LIV, 858.

Alumocalcit von Eibenstock im Erzgebirge gelatinirt nach Kersten mit Säuren und soll 4 Wasser, 86,6 Kieselsäure, 2,23 Thonerde, 6,25 Kalk enthalten, und ist vielleicht ein Gemenge von Opal und einem Silikat.

Kieselsinter. Absätze von Kieselsäure, meist in amorpher Form, zuweilen quarzhaltig, oder die festen Theile von Infusorien bildend.

- 1. Vom Geisir auf Island.
- 2. Von der Scribla-Quelle daselbst. Bickell.
- 3. Von der Badhstofa-Quelle. Derselbe.
- 4. Von den heissen Quellen von Taupo auf Neu-Seeland. Mallet.
- 5. Kieselguhr von Mauritius. Klaproth.
- 6. Desgl. von Santa Fiora in Toscana. Derselbe.
- 7. Desgl. von Cessat bei Pentgibaud, Dpt. Puy de Dême. Fournet.
- 8. Desgl. von Kohren in Sachsen. Zellner.
- 9. Desgleichen aus der Gegend von Algier. Salvétat.
- 40. Polirschiefer (Tripel) vom Kritschelberg bei Bilin in Böhmen. In Kalilauge grossentheils auflöslich. Baumann.

					1.			-	
•.	K1	a. aproth.		b. sten.	For	c. chham	mer.	d. Damour.	
•	Wasser	-	4	,10		7,88		40,40	
. ]	Kieselsäure	98,0		,04		84,43		87,67	
	Thonerde	1,5		,70		3,07		0,74	
1	Eisenoxyd	0,5	-			4,94	Ì	0, 71	
]	Kalk	-	•			9,70	•	0,40	
	Magnesia	_	-			4,06			
1	Natron		-	- }		0,92		0,82	
İ	Kali .		-	- }		0,52		Spur	
	_	100.	99	,81		99,97	_	100.	
	2.	8.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	40.
Wasser	4,79	5,76	3,06	21,0	12	10,0	3,00	9,00	8,89
Kieselsäur	e 88, <b>2</b> 6	91,56	94,20	72,0	79	87,2	93,25	86, 48 <sup>2</sup> )	87,58
Thonerde	0,69	1,04	1,58	2,5	5	2,0	2,00	1,41	2,04
Eisenoxy	3,26	0,18	0,47	2,5	3	_	1,25	0,55∫	2,04
Kalk	0, <del>2</del> 9	0,33	· —		-1	0,8	_	0,56	4,09
Magnesia		0,47			-1	0,0			0,30
Natron	0,44	0,16	0,85 <sup>1</sup> )		_	-	— <b>1</b>	2,00	-
Kali	0,44	0,19	-				— J	2,00	_
Schwefels	äure 2,49	0,31							
,	400.	100.	99,86	98,0	99	100.	99,50	400.	99,90

Aeltere Untersuchungen des Tripels von Bucholz und Beudant geben 80-90 Kieselsäure, nebst Eisenoxyd, Thonerde und Wasser.

Die Infusorienerde von Ebstorf in Hannover, welche auf nassem Wege in Alkalien auflöslich ist, enthält nach Kuhlmann 90,86 Kieselsäure, 0,29 Thonerde, 0,23 Eisenoxyd, 0,46 kohlens. Kalk, 0,09 kohlens. Magnesia, 9,04 Wasser.

<sup>4)</sup> Chlornatrium.

<sup>2)</sup> Wovon 6,48 in Kalilauge unlöslich.

Nach Damour verliert der Geiserit (No. 4) bei 400-450° etwa Zwei-drittel des Wassers.

Hochstetter fand in dem Absatz einer heissen Quelle der atorischen Insel Flores 13 p.C. in verdünnten Säuren löslicher Theile, bestehend aus Eisenwyd, Thon – und Kalkerde. Der Rest enthielt 67,6 Kieselsäure, 24 Eisenoxyd, 10,2 Thonerde, 4 Kalk. Andere Quellabsätze der Furnas auf Terceira bestanden theils nur aus Eisenoxydbydrat, theils aus Kieselsäure und Schwefel mit etwas Eisenoxyd.

Baumann: In meinem Laborat. — Bickell: Ann. Chem. Pharm. LXX, 290. — Damour: Bull. géol. II Sér. V, 457. — Forchhammer: Pogg. Ann. XXXV, 334. — Fournet: Leonh. Jahrb. 4832, 428. — Hochstetter: J. f. pr. Chem. XXV, 375. — Kersten: Schwgg. J. LXVI, 25. — Klaproth: Beitr. II, 409. V, 442. VI, 348. — Kuhlemann: Ztschrft. f. d. ges. Naturw. VIII, 478. — Mallet: Phil. Mag. V, 285. — Salvétat: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXIV, 348. — Zellner: Schwgg. J. XIII. 328.

#### Anatas.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax ein fast farbloses Glas, welches in der inneren Flamme gelb oder amethystfarbig wird; mit Phosphorsalz erhätt man etwas schwer eine Perle, die in jener sich blau färbt.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Vauquelin fand in dem A. im Wesentlichen nur Titanssure, und H. Rose bewies später, dass er aus reiner Titanssure besteht, und beim Glüben nicht sein absolutes, wohl aber sein spec. Gewicht ändert, welches zuerst in das des Brookits und sodann des Rutils übergeht.

Der A. aus Brasilien enthält nach H. Rose 0,25 p. C. Eisenexyd, nach Damour 0,2 Zinnsäure und 4,44 Eisenoxyd neben 98,36 Titansäure.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. X. — H. Rose: Pogg. Ann. LXI, 546. — Vauquelin: Ann. sc. nat. IX, 223. Berz. Jahresb. VIII, 242.

# \* Brookit (Arkansit).

Verhält sich wie Anatas.

H. Rose bewies, dass der B nur aus (zweigliedrig krystallisirter) Titan-säure besteht, welche beim Glühen die Dichtigkeit des Rutils erlangt. Er fand in dem englischen B. 4,4 p. C. Eisenoxyd. In dem vom Ural geben an:

	Hermann.	Romanowsky
Titansäure	94,09	94,34
Eisenoxyd	4,50	3,28
Glühverlust	1,41	1,31
	100.	98,90

Nach meinen Untersuchungen stimmt der Arkansit von Magnet Cove, Hot Springs Co. in Arkansas, in Form und Mischung mit dem Brookit überein, was von Miller und Kenngott, so wie von Hermann und Whitney bestätigt wurde. Damour und Descloizeaux, welche bei der Analyse einen

Ueberschuss von 4,5 bis 3 p. C. erhielten, fanden, dass des Pulver beim Glüben in Sauerstoffgas um 0,45 p. C. zunimmt, und dass es beim Erhitzen mit Schwefelsäure schweflige S. entwickelt, woraus sie schliessen, das Mineral enthalte auch Titanoxyd, und sei aus Brookit durch reducirende Einfitisse entstanden. Auch soll letzterer in der inneren Löthrohrflamme das dunkle Ansehen des A. erhalten.

Damour: Ann. Mines III Sér. XV. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVI, 404. L, 200. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 586. — Romanowsky: B. u. hütt. 22g. 4858. No. 26. — H. Rose: Pogg. Ann. LXI, 514.

#### Rutil.

V. d. L. unveränderlich. Giebt mit Borax im Oxydationsfeuer ein grünliches, im Reductionsfeuer ein schmutzig violettes Glas; mit Phosphorsalz in letzterem ein rothes, welches auf Zusatz von Zinn blau oder violett wird. Mit Soda schmilzt das Pulver unter Aufbrausen zusammen; bei gehörigem Verhältniss wird die Perle, aus dem Feuer genommen, unter lebhaftem Erglühen krystallinisch. Zuweilen bemerkt man dabei Manganreaktion. Nach Berzelius reagirt der R. von Käringbricka mitunter auf Chrom.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Klaproth bewies, dass der R. das Oxyd des von Gregor im Titaneisen entdeckten Metalls enthält, welchem er den Namen Titan ertheilte. Er analysirte R. von Boinik in Ungarn, von Cajuelo bei Buitrago, Prov. Burgos in Spanien, von Arendal und vom Spessart. Vauquelin und Hecht untersuchten den R. von St. Yrieix und von Käringbricka, welcher letztere auch von Ekeberg zerlegt wurde.

Obgleich nun namentlich durch Klaproth erwiesen war, dass der R. wesentlich aus Titansäure, mit mehr oder weniger Eisenoxyd besteht, so waren doch die Analysen nicht ganz richtig, weil die abgeschiedene Titansäure Kali enthielt, was Vauquelin später selbst bemerkte. Zwar gab Ekeberg im schwedischen Rutil nur 3 p. C. Chromoxyd neben 97 Titansäure an, allein erst seitdem H. Rose die Verbindungen des Titans genauer untersuchte, ist auch die Natur des Rutils als wesentlich aus Titansäure bestehend klar geworden. Später hat blos Peschier, durch fehlerhafte Methoden irregeführt, in dem R. von St. Yrieix ein titansaures Eisenoxyd sehen wollen, worin 74,3 Titansäure, 27,5 Eisenoxyd, 4,2 Manganoxyd enthalten sein sollten.

- 4. St. Yrieix. a) H. Rose. b) Damour.
- 2. Freiberg. Schwarz, sp. G. = 4,242, beim Glühen roth werdend. Kersten.

		1. 3		
Titansäure	a. 98,47	ь. 97,60	96,75	
Eisenoxyd	1,53	1,55	2,40 1)	
	100.	99,15	99,45	

<sup>4)</sup> Nebst Magneteisen, welches sich aus dem Pulver durch den Magnet ausziehen lässt.

Der R. ist mithin im reinsten Zustande Titansäure,

Ti  
4 At. Titan = 
$$304,5 = 60,43$$
  
2 - Sauerstoff =  $200,0 = 39,87$   
 $504,5 = 400$ .

Damour und Descloizeaux fanden, dass ein Rutil beim Glüben in Wasserstoffgas 4,54 p.C. verlor, und sein sp.G. von 4,273 in 4,365 veränderte. Da sie den Eisenoxydgehalt nicht angegeben haben, so ist nicht zu ersehen, wie weit die Reduktion der Titansäure hierbei vorgeschritten war.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass das Eisen im Rutil als Titaneisen enthalten ist.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. X. — Damour u. Descloizeaux: S. Brookit. — Ekeberg: K. Vet. Ac. Handl. 4803. 46. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 470. — Klaproth: Beitr. I, 233. II, 223. IV, 453. — Peschier: Biblioth. univ. 4824. Mai. 48. — H. Rose: Gilb. Ann. LXIII, 67. Pogg. Ann. III, 466. — Vauquelin: J. des Mines XV, 40. Ann. du Mus. VI, 98.

Ilmenorutil nannte Kokscharow eine schwarze eisenreiche Abänderung vom Ilmengebirge, deren sp. G. zu 5,074—5,433 angegeben wird und worin Hermann 89,3 Titansäure und 40,7 Eisenoxyd fand.

Kokscharow Mat. zur Min. Russlands II, \$52.

#### Zinnstein.

Für sich v. d. L. unveränderlich; reducirt sich auf Kohle in der inneren Flamme nach längerem Blasen, leichter auf Zusatz von Soda, zu metallischem Zinn. Mit den Flüssen reagirt er oft auf Eisen und Mangan. Der tantalhaltige giebt mit Borax ein Glas, welches bei einem gewissen Zusatz von selbst oder durchs Flattern unklar wird, und reducirt sich schwerer.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

- 1. Schlackenwalde, Böhmen. Klaproth.
- 2. Alternon, Cornwall. Derselbe.
- 3. Finbo bei Fahlun. Berzelius.
- 4. Grafschaft Wicklow in Irland. Braune Körner aus dem Sande, sp. G. = 6,753. Mallet.
- 5. Xeres in Mexico. Dunkelbraunes Holzzinn von rothem Pulver, sp. G. = 6,862. Bergemann.

	1.	9.	8.	4.	5.
Zinnsäure	95,4	98,60	93,6	95,26	89,43
Tantalsäure		_	2,4		· <u>-</u>
Kieselsäure		0,75		0,84	2,21
Eisenoxyd	0,7	0,36	1,4	2,44	6,63
Manganoxyd		<u> </u>	0,8	_	
Thonerde '					1,20
<del></del>	96,1	99,74	98,2	98,51	99,47

Klaproth erhielt durch Reduktion im Kehlentiegel felgende p. C. an Zinn:

Seifenzinn von Ladok, Cornwall	76
Desgl. von Alternon	76
Polgooth, Cornwall, nadelformige Krystalle	75
St. Agnes, C., graue Krystalle	74
Holzsinn, C.	73
Schlackenwalde, braune Krystalle	72,5

Der Z. im reinsten Zustande ist Zinnsäure,

Bergemann: Leonh. Jahrb. 4857. 895. — Berzelius: Schwgg. J. KVI, 256. — Kiaproth: Beitr. II, 245. — Mailet: J. Buhl. geol. Soc. IV, 272.

# Polianit (Pyrolusit).

Giebt beim Erhitzen meist ein wenig Wasser; verliert (im reinsten Zustande) beim Glühen 12 p. C. Sauerstoff. Ist v. d. L. unschmelzbar, wird rothbraun, und verhält sich wie ein reines Manganoxyd.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure beim Erwärmen unter Chlorentwicklung auf.

- Polianit von der Maria-Theresiazeche bei Platten in Böhmen. Sp. G. =
   4.88. Plattner.
- 2. Pyrolusit von Elgersburg bei Ilmenau, Thuringen. Sp. G. = 4,94. Turner.
- 3. P. von lhlfeld (?). Sp. G. = 4,819. Derselbe.
- 4. P. aus Schweden (wahrscheinlich von Undenaes). Arfvedson.

Hiernach ist der P. Mangansuperoxyd,

4 At. Mangan = 
$$337.5 = 62.8$$
 oder: Sauerstoff =  $48.6$   
2 - Sauerstoff =  $200.0 = 37.2$  Manganoxydul =  $84.4$   
 $337.5 = 400.$ 

Nach Breithaupt ist die von ihm Polianit genannte Varietät, welche sich durch ihre grosse Härte auszeichnet, eine ursprüngliche Bildung, der Pyrolusit hingegen stets eine sekundäre, aus der Oxydation anderer Manganerze hervorgegangene, oft die Masse von Pseudomorphosen bildend, und daher nie so rein wie der Polianit, auch stets merklich Wasser enthaltend.

<sup>4)</sup> Die eingeklammerten Zahlen = Sauerstoff.

Wasser zieht aus Pyrolusit oft kleine Mengen von Chlornatrium und Ghlorcalcium aus und diese Salze sind die Ursache, dass mancher Braunstein mit Schwefelsäure etwas Chlor entwickelt.

Arfvedson: Schwgg. J. XLII, 240. - Plattner: Pogg. Ann. LXI, 429. - Turner: Ebendas. XIV, 228.

## Plattnerit (Schwerbleierz).

Ein wahrscheinlich von Leadhills stammendes schwarzes Mineral in sechsseitigen Prismen (wohl Pseudomorphosen von Pyromorphit) ist von Lampa-dius und von Plattner untersucht worden, und enthält nach Letzterem 86,2 p. C. Blei nebst Sauerstoff und einer Spur Schwefelsäure.

Es ware hiernach Bleisuperoxyd,

1 At. Blei = 
$$1294.5 = 86,62$$
  
2 - Sauerstoff =  $200.0 = 13,38$   
 $1494.5 = 100.$ 

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 508.

# 4. Tritoxyde. R.

#### Arsenikblüthe.

Verstüchtigt sich beim Erhitzen vollständig und bildet ein krystallinisches. Sublimat. Reducirt sich, mit Kohle gemengt, oder v. d. L. auf Kohle zu metallischem Arsenik, welches als schwarzer Metallspiegel oder in Form von Dämpsen erscheint, die durch ihren Geruch charakterisirt sind.

Ist in Wasser schwer auflöslich.

lm reinen Zustande arsenige Säure,

#### Antimonblüthe und Senarmontit.

Verstüchtigen sich beim Erhitzen vollständig; schmelzen v. d. L. sehr leicht unter Entwicklung von weissen Dämpsen, welche auf der Kohle einen starken Beschlag bilden, und werden in der inneren Flamme auf Zusatz von Reduktionsmitteln in Antimon verwandelt, wobei jene sich grünlich färbt.

Leicht löslich in Chlorwasserstoffsture zu einer durch Wasser fällbaren Auflösung.

Schon Klaproth und Vauquelin hatten die A. (Weissspiessglanzerz) untersucht, wiewohl erst durch A. Rose's Versuche bestimmt ermittelt wurde, dass sie im Wesentlichen antimonige Säure ist. Suckow giebt in der

Abänderung von Wolfach 94,7 antimonige S., 4,2 Eisenoxyd, 0,8 Kieselsäure und 6,3 metallisches Antimon an.

Der Senarmontit aus der Provinz Constantine in Algerien (sp. G. = 5,22 -5,30) ist nach Rivot ebenfalls antimonige Säure, mit Spuren von Blei, jedoch frei von Arsenik.

Die antimonige Säure ist mithin dimorph, als Antimonblüthe zweigliedrig. als Senarmontit regulär. Letzterer giebt beim Sublimiren Krystalle von beiden Formen.

Klaproth: Beitr. III, 483. — Rivot: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXXI, 504. — A. Rose: Pogg. Ann. LIII, 467. — Suckow: Die Verwitt. im Min. 43. — Vauquelin: Hauy Traité IV, 274.

Vanadinecker. Ein gelber Anflug auf gediegen Kupfer der Cliffgrube am Lake Suprior soll nach vorläufigen Versuchen aus Vanadinsäure, V, bestehen.

Am. J. of. Sc. II. Ser. XI, 288.

### Woiframocker.

Schwärzt sich v. d. L. in der inneren Flamme, ohne zu schmelzen. Giebt mit Borax in der äussern Flamme ein farbloses oder weisses, in der inneren ein gelbliches, beim Erkalten rothes Glas.

Löst sich nicht in Säuren, wohl aber in Alkalien, auch in Ammoniak auf. Ist Wolframsäure,

# Meiybdänocker.

Schmilzt v. d. L., beschlägt die Kohle und verhält sich überhaupt wie gerösteter Molybdänglanz.

Ist in Chlorwasserstoffsäure gleichwie in Alkalien auflöslich.

Ist seinem Verhalten nach Molybdänsäure,

B. Silliman: Am. J. of Sc. IV, 52.

Nach Jackson enthält der M. von Westmoreland, New-Hampshire, etwas Uranoxyd.

Dana Min. III Edit. 390.

### Wismuthocker.

Schmilzt v. d. L. und reducirt sich leicht zu metallischem Wismuth. Ist in Salpetersäure außselich.

Lampadius erhielt aus einem W.: 86,4 Wismuthoxyd, 5,4 Eisenoxyd, 4,4 Kohlensäure und 3,4 Wasser. Es ist hiernach nicht sicher, ob dieser wasserfreies Wismuthoxyd oder im Wesentlichen ein wasserhaltiges Carbonat (S. Wismuthspath) ist. Später fand Suckow in einem aus der Verwitterung von Nadelerz entstandenen W. vom Fichtelgebirge 96,5 Wismuthoxyd, 2 Eisenoxydhydrat, 4,5 arsenige Säure.

Das Wismuthoxyd,

Вi

enthäit

Lampadius: Handb. d. chem. Anal. 286. - Suckow: D. Verwitt. im Min. 44.

# B. Oxydhydrate.

4. Von Monoxyden.

# Brucit (Nemalit).

Giebt beim Erhitzen Wasser, färbt sich (durch Eisengehalt) oft bräunlichgelb, und reagirt alkalisch, ist v. d. L. unschmelzbar und verhält sich wie Magnesia.

Löst sich in Säuren leicht auf.

Bruce, Vauquelin und Fyfe gaben die ersten Analysen dieses Minerals.

- Hoboken, N. Jersey; a) Bruce, b) Vauquelin; c) Stromeyer,
   d) Whitney, e) R., f) Wurtz (α. Brucit, β. Nemalit oder faseriger Br.).
- 2. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Smith u. Brush.
- 3. Svinaness auf der Shetland-Insel Unst. a) Fyfe, b) Stromeyer.

				4.			_
	a.	ь.	c.	d.	€.		f.
Magnesia	70	64,0	68,34	62,89	64,86	α. 69,44	<i>p.</i> 66,05
Eisenoxydul		2,5	0,12	4,65	4,05	0,47	5,63
Manganoxydul	_	_	0,63			<u>.</u>	
Wasser	30	29,0	30,90	28,36	29,48	30,42	30,43
Kohlensäure		_		4,40		_	
Kieselsäure		2,0		_	0,27		_
-	100.	97,5	98,99	100.	98,65	100.	101,81

	9	<b>.</b> .	:	1
	8.	. b.	<b>a</b> .	b.
Magnesia	66,30	66, <del>2</del> 5	69,75	66,67
Eisenoxydul	0,50	1,00		1,48
Manganoxydul				1,57
Wasser	31,93	32,75	30,25	30,39
Kohlensäure	1,27		_	0,19¹)
Kieselsäure	<u>.</u>	. <u> </u>	_	100.
-	100.	100.	100.	

Hiernach ist der Br. (Nemalit) Magnesiahydrat, aus 4 At. Magnesia und 4 At. Wasser bestehend,

$$\dot{M}g\dot{H} = \dot{M}g + aq.$$

worin oft ein wenig Magnesia durch Eisenoxydul vertreten ist.

Das reine frische Mineral ist ganz frei von Kohlensäure, obwohl dieselbe, vielleicht aus der Luft angezogen, zuweilen im Br. getroffen wird, wie denn G. Rose fand, dass die Abänderungen von Hoboken, Svinaness und Pyschminsk sich mit gleichförmigem Brausen der einzelnen Parthieen in Säuren auflösen.

Nuttal und Connel erklärten den Nemalit (in welchem ich keine Spur Kohlensäure fand), für ein Carbonat; der Letztere erhielt:

		Sauerstoff
Magnesia	57,86	28,14 ) 99 77
Eisenoxydul	2,84	28,14 0,63 28,77
Kohlensäure	10,00	7,27
Wasser	27,96	24,85
Kieselsäure	0,80	
	99.46	

Diese Zahlen entsprechen einer Verbindung aus 1 At. Kohlensäure, 6 At. Magnesia und 6 At. Wasser,

$$\dot{M}g^6\ddot{C} + 6 \, aq. = (\dot{M}g\ddot{C} + aq.) + 5 \, \dot{M}g\dot{H}.$$
4 At. Kohlensäure = 275 = 11,22
6 - Magnesia = 1500 = 61,23
6 - Wasser = 675 = 27,55

2450 400.

Wahrscheinlich hat sich ein Theil des Minerals in Hydromagnesit verwandelt.

Thomson fand in einem Nemalit von Hoboken: 51,72 Magnesia, 5,87 Eisenoxyd, 12,57 Kieselsäure, 29,66 Wasser, und erklärte das Mineral für ein Silikat.

<sup>4)</sup> Kalk.

Bruce: Min. Journ. 1, 26. — Connel: Edinb. N. phil. J. 4846. Octob. 887. J. f. pr. Ch. XL, 234. — Fyfe: Edinb. N. phil. J. VIII, 252. — Nuttal: Am. J. of Sc. 4824. Schwgg. J. XXXV, 488. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXX, 284. — G. Rose: Reise nach dem Ural I, 480. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XV, 244. — Stromeyer: Untersuch. (auch Kastn. Archiv IV, 420). — Thomson: Outlines 1, 466. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 8 — Whitney: J. Bost. Nat. Hist. Soc. 4849. 36.

### 2. Von Sesquioxyden.

# Hydrargillit (Gibbsit).

Giebt beim Erhitzen Wasser; wird v. d. L. weiss, blättert sich auf, leuchtet sehr stark, schmilzt aber nicht. Giebt mit Kobaltsolution ein schönes Blau.

Ist in Säuren etwas schwer löslich.

Lissenko fand dieses Mineral in dem Talkschiefer der Schischimskaja Gora bei Slatoust am Ural auf, G. Rose beschrieb es näher, und zeigte, dass es Thonerdehydrat sei. Hermann analysirte es, und fand darin eine kleine Menge Phosphorsäure. Dieselbe Verbindung, jedoch frei von Phosphorsäure, erkannte v. Kobell in einem Wawellit- oder Zeolith-ähnlichen Mineral aus Brasilien.

Viel früher schon war von Torrey ein nordamerikanisches Mineral von derselben mineralogischen und chemischen Beschaffenheit beschrieben und untersucht, und als Gibbsit bezeichnet worden. Hermann fand darin eine grosse Menge Phosphorsäure, und überzeugte sich dann, dass der Gehalt derselben sehr schwankend ist. Nach ihm fand Crossley keine, B. Silliman, so wie Smith und Brush fanden sehr kleine Mengen Phosphorsäure, so dass es scheint, als kämen Thonerdehydrat und Phosphat dort im Gemenge vor. Da sich nicht ermitteln lässt, ob Torrey die Phosphorsäure übersehen hat, so ist es am besten, für das Hydrat den obwohl jüngeren Namen Hydrargillit, und für das Phosphat den Namen Gibbsit zu behalten. Ob jedoch Hermann letzteres im reinen Zustande gehabt hat, ist noch ungewiss.

- 1. Ural; sp. G. = 2,387. Hermann.
- 2. Cidade d'ouro preto (Villa ricca) in Brasilien; a) sp. G. = 2,34. b) anderes Vorkommen. v. Kobell.
- Richmond, Massachusets. a) Torrey. b) sp. G. = 2,389. B. Silliman.
   c) Smith u. Brush.

Da der Sauerstoff der Thonerde und des Wassers gleichgross sind, so ist der H. eine Verbindung von 1 At. Thonerde und 3 At. Wasser,

Äl H³ oder Äl + 3aq.

4 At. Thonerde = 
$$642.0 = 65.54$$
  
3 - Wasser =  $337.5 = 34.46$   
 $979.5 = 100.$ 

Hermann: S. Gibbsit. — Kobell: J. f. pr. Chem. XLI, 452. L,493. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 564. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 444. IX, 408. — Smith u. Brush: Hold. XVI, 44. — Torrey: Edinb. phil. J. VII, 388.

Anhang. Als Thonerde, hydrat sind noch einige Substanzen von problematischem Charakter bezeichnet worden. So z. B. eine von den Collines de Beaux, Dept. der Rhonemündungen, nach Berthier 52 Thonerde, 27,6 Eisenoxyd und 20,4 Wasser enthaltend. Ein Mineral von Bernon bei Epernay soll nach Lassaigne aus 29,5 Thonerde, 20 Kalkerde, 37,5 Wasser, 2,5 Kieselsäure und 8,5 organischen Stoffen bestehen, was wohl nicht wahrscheinlich ist.

Berthier: Ann. Mines VI, 584. - Lassaigne: Ann. Chim. Phys. XXVIII, 330.

## Diaspor.

Decrepitirt beim Erhitzen hestig, zersällt zu glänzend weissen Schuppen, und giebt, jedoch erst in ziemlich hoher Temperatur, Wasser. Ist v. d. L. unschmelzbar und verhält sich wie der vorige. Manche Abänderungen decrepitiren wenig, andere färben sich beim Glühen braun und reagiren mit den Flüssen auf Eisen.

Wird von Säuren nicht angegriffen, nach dem Glühen jedoch von Schwefelsäure aufgelöst. Damour.

Die erste Analyse dieses Minerals rührt von Children her.

- 1. Von unbekanntem Fundort (angeblich Broddbo). a) Children. ib) Dufrénoy.
- 2. Kosoibrod bei Katharinenburg im Ural. a) Hess. b) Dufrénoy. c) Damour.
- 3. Schemnitz in Ungarn. Sp. G. = 3,303. Lowe.
- 4. Gummuchdagh in Kleinasien, a) krystallisirt, b) blättrig. Smith.
- 5. Naxos, blättrig. Derselbe.
- 6. Bahia, Brasilien. Sp. G. = 3,464. Damour.

		4.		2.		3.	4	•
	8.	b.	a.	<b>b</b> .	c.		8.	b.
Thonerde	76,06	78,93	85,52	74,66	84,83	85,43	<b>82,2</b> 0	83,42
Eisenoxyd	8,64	0,52		4,54		<u> </u>	1,20	0,66
Wasser	14,70	15,13	14,48	14,58	45,81	15,00	14,52	44,28
Kieselsäure		1,39	<u>.</u>	2,90	_		0,67	0,82
Kalk		1,98		1,64			0,44	
	99,40	97,95	100.	98,29	100,64	100,13	99,00	98,88
				5.	6.			
		Thone	erde	82,94	84,02			
		Eisen	oxyd	1,06	0,68			
		Wasse		14,21	44,59			
		Kiesel	säure	0,26	0,43			
		Kalk		0,35	-			
			•	98,82	99,72			

Nach diesen Analysen ist der Diaspor Thonerdehydrat, aus 1 At. Thonerde und 1 At. Wasser bestehend,

Al H oder Al 
$$+$$
 aq.  
1 At. Thonerde = 649,0 = 85,09  
1 - Wasser = 112,5 = 14,91  
754,5 100.

Children: Ann. of phil. 1822. Berz. Jahresb. III; 140. — Damour: Ann. Chim. Phys. 1846. — Dufrenoy: Ann. Mines, III Sér. X. 577. — Hess: Poggend. Ann. XVIII, 255. — Lowe: Ebend. LXI, 207. — Smith: Ann. Mines, IV. Sér. XVIII, 290.

# Manganit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und etwas Sauerstoff, zusammen etwa 43 p. C. Verhält sich sonst wie Braunit.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure in der Kälte zu einer braunen Flüssigkeit auf, welche besonders beim Erwärmen Chlor entwickelt und sich entfärbt.

- 1. Ilfeld am Harz. a) L. Gmelin. b) Turner.
- 2. Undenäs in Westgothland. Arfvedson.

Hiernach ist der M. eine Verbindung von 1 At. Manganoxyd und 4 At. Wasser, Manganoxyd by drat,

$$\frac{\text{Mn H}}{\text{M = Mn}} + \text{aq.}$$
2 At. Mangan = 675,0 = 61,96 | 3 - Sauerstoff = 300,0 = 27,53 | 4 - Wasser = 112,5 = 10,54 | 4089,5 | 400.

Arfvedson: Schwgg. J. XXVI, 262. — L. Gmelin: Ebendas, XLII, 208. — Turner: Pogg. Ann. XIV, 249.

#### Göthit

Verhält sich wie Brauneisenstein.

- v. Kobell zeigte zuerst die Verschiedenheit des Göthits und des gewöhnlichen Brauneisensteins.
  - 4. Krystallisirter (Nadeleisenerz) von der Grube Restormel bei Lostwithiel in England, sp. G. = 4,37. Yorke.
  - 2. Göthit von der Eisenzeche bei Eiserfeld, Siegen. a) v. Kobell. b) Schnabel.
  - 3. Stilpnosiderit von Amberg in Beiern. v. Kobell.

- 4. Lepidokrokit von Oberkirchen im Westerwald. v. Kobell.
- 5. L. vom Hollerter Zug bei Siegen. a) Brandes, b) v. Kobell, c) Schnabel, d) R.
- 6. L. von der Grube Huth bei Hamm an der Sieg. Schnabel.
- 7. Langfaseriger G. von demselben Fundort. Schnabel.
- 8. Dichter G. in Schwefelkiesform aus Sachsen. v. Kobell.
- 9. Ebensolcher aus Maryland. v. Kobell.
- 40. Ebensolcher von Beresow. v. Kobell.
- 11. Ebensolcher in Schwefelkiesform von Lewaschowka bei Sterlitamak, Gouv. Orenburg. Hermann.

	4.	9	3.	8.	4.		5		
		a.	b.			8.	b.	c.	đ.
Eisenoxyd	89,95	86,35	89,27	86,24	90,53	88,00	85,65	84,24	85,53
Manganoxyd	0,16	0,54	0,65			0,50	2,50	2,45	2,27
Wasser	10,07	11,38	40,08	10,68	9,47	10,75	11,50	12,68	12,20
Kieselsäure	0,28	0,85		2,00		0,50	0,35	0,63	_
Phosphorsäu	re —	<del></del>		4,08					_
Kupferoxyd		0,90					<u>`</u>		
	100,46	99,99	100.	100.	100.	99,75	100.	00.	100.

100,40	99,99	100.	100. 100	. 99,78	100.	100. 100
	6.	7.	8.	9.	40.	44.
Eisenoxyd	83,54	85,57	86,34	86,32	86,87	90,02
Manganoxyd	4,72	4,25				_
Wasser	44,35	12,63	44,66	10,80	14,13	10,19
Kieselsäure	0,42	0,57	2,00	2,88	2,00	
•	100.	100,02	100.	100.	100.	100,21

Breithaupt fand im Nadeleisenerz von Oberkirchen 10,32, von Woina 10,44, von Zwickau 10,92 p. C. Wasser.

Der Stilpnosiderit von der Grube Katharina bei Hamm enthält nach Schnabel: 75,70 Eisenoxyd, 13,32 Wasser, 2,67 Phosphorsäure, 7,64 Kieselsäure.

Zehn Varietäten von Brauneisenstein von Siegen, aus dem Kreise Gummersbach und der Gegend von Wetzlar gaben Demselben 2,24—8,29 Manganoxyd, 10,66—12,57 Wasser, 0—2,85 Phosphorsäure, 1,82—10,14 Kieselsäure.

Der G. ist eine Verbindung von 1 At. Eisenoxyd und 1 At. Wasser.

Fe H = Fe + aq.  
4 At. Eisenoxyd = 
$$1000,0 = 89,9$$
  
4 - Wasser =  $\frac{112,5}{1112,5} = \frac{10,1}{100}$ 

Yorke fand, dass alle Brauneisensteine, deren spec. Gew. = 3,74, als Pulver = 3,98 ist, dem gewöhnlichen Br. mit anderthalbfachem Wassergehalt angehören, so dass sich beide Hydrate durch das sp. G. unterscheiden lassen.

Zugleich aber bemerkt Derselbe, dass es auch Gemenge von beiden gebe, wie denn z. B. der braune Glaskopf von Wunsiedel nach ihm 83,8 Eisenoxyd

und 12,42 Wasser enthält. Es scheint auch, dass einige Lepidokrokite diese Natur besitzen.

So ergiebt sich der Sauerstoff von Eisenoxyd (Manganoxyd) und Wasser in

5b. = 2,59:4

5c. = 2,62:4

5d. = 2.43:4

anstatt 3:1. Das Verhältniss 2,4:1 wurde 2 Fe H + Fe $^2$  H<sup>8</sup>, das von 2,5:1 wurde 3 Fe H + Fe $^2$  H<sup>8</sup> entsprechen.

Brandes: Nöggerath Gebirge in Rheinland-Westphalen I, 358. — Breithaupt: J. f. pr. Chem. XIX, 408. — Hermann: Pogg. Ann. XXVIII, 570. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. I, 484. 349. — Schnabel: Privatmitheilung. — Yorke: Phil. Mag. XXXII, 264. Berz. Jahresb. XXVI, 346.

#### Brauneisenstein.

Giebt beim Erhitzen Wasser, und färbt sich roth. V. d. L. schmelzen dünne Splitter in der inneren Flamme zu einer schwarzen magnetischen Masse. Zu den Flüssen verhält er sich wie Eisenoxyd, reagirt aber auch oft auf Mangan und Kieselsäure.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure, zuweilen mit Hinterlassung von etwas Kieselsäure, auf.

- v. Kobell wies zuerst nach, dass die Brauneisensteine zwei verschiedene Hydrate des Eisenoxyds sind, von denen das eine die krystallisirte Abänderung enthält, und als Göthit von dem anderen (Brauneisenstein, brauner Glaskopf) zu unterscheiden ist.
  - 1. Dichter B., Pseudomorphose von Schwefelkies, von Minden. v. Kobell.
  - 2. Faseriger B. von Kamensk, Gouv. Perm. Derselbe.
  - 3. Vicdessos, Pyrenäen. D'Aubuisson.
  - 4. Pecheisenstein aus dem Siegenschen. v. Kobell.
  - 5. Horhausen, Nassau. Schönberg.
  - 6. Brauner Glaskopf von der Grube Kuhbach bei Rubeland am Harz; sehr rein. Amelung.

	. 4.	. <b>8.</b>	8.	4.	5.	6.
Eisenoxyd	82,24	83,38	82	82,87	82,27	86,77
Manganoxyd	<u> </u>		2		Ĺ	
Wasser	13,26	15,01	4 4	13,46	13,26	13,23
Kieselsä <b>ure</b>	4,50	1,61	4	0,67	4,50	. 100.
Phosphorsäur	е —			3,00		
	100.	100.	99	100.	100,03	

Breithaupt fand in dem faserigen B. von Hamm 13,31 p.C., von Neila 13,54 p.C., von Raschau 13,93 p.C. Wasser. Alle hinterliessen beim Auflösen eine ansehnliche Menge schleimiger Kieselsäure.

In dem B. ist der Sauerstoff des Wassers halb so gross wie der des Eisenoxyds; er ist folglich eine Verbindung von 2 At. Eisenoxyd und 3 At. Wasser,

Fe<sup>2</sup> 
$$\dot{H}^2$$
 = 2Fe + 3aq.  
2 At. Eisenoxyd = 2000,0 = 85,56  
3 - Wasser = 337,5 = 14,44  
2337,5 100.

Die Kieselsäure, welche im B. enthalten ist, scheidet sich beim Auflösen desselben oft gallertartig ab, zum Beweise, dass ein Eisenoxydsilikat dem Hydrat beigemengt ist. Wöhler vermuthet, dass dies die Zusammensetzung des Anthosiderits habe. Er fand, das ein faseriger B. von Bieber in Hessen der etwa 3,5 p. C. Kieselsäure und 14,5 p. C. Wasser enthält, wenn man ihn in ganzen Stücken mehre Tage lang mit mässig starker Chlorwasserstoffsäure in Berührung lässt, ein hellbräunlichgelbes Skelett giebt, welches ein wasserhaltiges Silikat ist, und sich zuletzt in der Säure in reine Kieselgallerte verwandelt.

Es ist bemerkenswerth, dass manche Brauneisensteine einen höheren Wassergehalt ergeben. So fand Murray in einem braunen Glaskopf von Huttenrode am Harz:

Eisenoxyd	81,41
Wasser	17,96
Kieselsäure	0,17
Kohle	0,46
	100.

Der B. von der Wölch im Lavantthale Kärnthens gab mir 16,78 p. C. Glübverlust.

Diese Varietäten würden, falls eine solche Zusammensetzung sich bestätigte, ein Hydrat, bestehend aus 1 At. Eisenoxyd und 2 At. Wasser darstellen, worin der Sauerstoff beider = 3: 2 ist,

Fe 
$$\hat{H}^2$$
 = Fe + 2aq.  
1 At. Eisenoxyd = 1000 = 81,65  
2 - Wasser = 225 = 18,35  
1225 100.

Hierher gehört vielleicht auch der Xanthosiderit aus dem Porphyr des Lindenberges bei Ilmenau, ein in concentrisch-strahligen gelben Massen vorkommendes Mineral, welches nach Schmid enthält:

	a.	b.
	Gelber	Rother
Eisenoxyd	74,96	75,00
Manganoxyd	1,82	1,33
Kieselsäure	12,51	5,02
Thonerde	1,32	1,51
Wasser	15,67	14,10
Kohlens. Kalk Kohlens. Magnes	1 3 79	3,04
#104110 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11 11	100.	100.

Beide Proben waren bei  $105^{\circ}$  getrocknet worden, wobei sie 3,9 p. C. Wasser verloren hatten. Der Sauerstoff von Wasser und Eisenoxyd ist in  $\alpha = 1:1,6$ , in 6 = 1:1,8, allein unstreitig ist ein Theil des Eisenoxyds mit Kieselsäure verbunden, und dies Silikat vielleicht wasserhaltig.

Ob der Lepidokrokit hieher oder zum Göthit gehört, ist zweiselhaft. S. Göthit.

Amelung: Analyse aus meinem Laboratorio. — Breithaupt: J. f. pr. Ch. XIX, 103. — D'Aubuisson: Traité de Mineralogie. — v. Kobell: J. f. pr. I, 181. 819. — Murray: In meinem Laborat. — Schmid: Pogg. Ann. LXXXIV, 495. — Schönberg: J. f. pr. Ch. XIX, 107. — Wöhler: Ebendas. XXII, 415.

Anhang. Eisenocker. Die Absätze eisenhaltiger Quellen bestehen hauptsächlich aus Eisenoxydhydrat, enthalten aber oft auch kleine Mengen Arsenik, Antimon, Kupfer, Zinn und Blei.

Rippoldsau und Wiesbaden. Will: Ann. d. Ch. u. Pharm. LXI, 492. — Kissingen. Buchner: J. f. pr. Ch. XL, 442. — Alexisbad. Rammelsberg: Pogg. Ann, LXXII, 574.

Bohnerz. Eine allgemeine Bezeichnung für Eisenerze in Körnern oder Geschieben, oft von concentrisch schaliger Textur.

Walchner untersuchte das olivengrüne schalige B. vom Altinger Stollen bei Liel, Revier Kandern in Baden, welches sich in Säuren unter Abscheidung von gallertartiger Kieselsäure auflöst und im Mittel zweier Analysen 21,25 Kiesäure, 62,02 Eisenoxydul, 8,52 Thonerde und 8,05 Wasser enthält. Walchner hat das Vorhandensein des Eisenoxyduls nur aus dem Ueberschuss bei der Analyse berechnet, überhaupt nicht angegeben, ob auch Oxyd zugegen sei, weshalb die Analyse wiederholt zu werden verdient. Weltzien konnte später an demselben Material das Gelatiniren mit Säuren nicht beobachten, und erkannte es als thonigen Brauneisenstein.

Schenk analysirte folgende Bohnerze aus dem Revier von Kandern:

a) Erzrevier Auggen; b) Heuberg; c) Altinger Stollen; d) Kandern.

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	13,00	5,80	41,80	13,04
Thonerde	6,74	6,86	7,47	5,88
Eisenoxyd	74,74	75,51	68,70	70,46
Kalk	0,60	-		
Wasser	8,23	12,99	11,55	11,12
	100,25	101,16	99,50	100,50

Schon Klaproth hatte aus einem B. aus dem Schwarzwalde 23 p. C. Kieselsäure, 6,5 Thonerde, 53 Eisenoxyd, 4 Manganoxyd und 14,5 Wasser erhalten.

Das B. von der Zeche Friedrich Wilhelm bei Hörde in Westphalen enthält nach V. d. Mark: 54 p. C. Thon und Glimmer, 35,92 Eisenoxyd, 2,48 Thonerde, 0,62 Magnesia, 7,45 Wasser.

Nach A. Muller enthält das B. von der Grube Eschwege bei Gebhardtsbagen im Braunschweigischen 7,9 Kieselsäure, 8,5 Thonerde, 67,8 Eisenoxyd, 2,8 Kalk, 0,8 Magnesia, 0,7 Manganoxydul, 0,3 Kali, 2,3 Phosphorsäure, 0,4 Arseniksäure, 0,4 Vanadinsäure, 40,3 Wasser, und Spuren von Chrom, Molybdän und Kupfer.

Redtenbacher untersuchte das B. von Ivan im Oedenburger Comitat in Ungarn, welches man wohl für meteorisch gehalten hatte.

	a.	b.
Sand	54,38	62,65
Eisenoxyd	47,74	44,53
Manganoxyd	13,73	11,45
Thonerde	4,31	6,24
Kohlens. Kalk	3,73)	0.49
Wasser	6,14	8,13
	100.	100.

Der Sand enthielt: 75,34 Kieselsäure, 16,96 Thonerde, 3,92 Eisenoxyd, 0,83 Manganoxyd, 0,52 Kalk, 0,52 Magnesia, 1,34 Kali, 0,57 Natron.

In der gelblichen Kruste fanden sich: 69,09 Sand, 11,23 Eisenoxyd, 15,57 Thonerde, 0,29 Kalk, 0,26 Magnesia, 3,56 Wasser.

Gottlieb hat Bohnerze aus dem Gouv. Olonez in Russland, von Buzias im Banat, und aus dem Flusse Santée in Nord-Carolina analysirt, welche Gemenge von Brauneisenstein mit Thonsubstanz darstellen, und z. Th. manganreich sind.

Nach Berthier enthalten die Bohnerze von Fouta-Diallon in Afrika und von Beaux bei Arles keine Kieselsäure, sondern Thonerdehydrat. Weil die B. aus der Champagne und zum Theil aus Bourgogne (wie z. B. das von Mont Girard bei St. Dizier, welches 7,2 Kieselsäure, 7 Thonerde, 69 Eisenoxyd, 16 Wasser enthält), wenn sie mit Chlorwasserstoffsäure behandelt werden einen Theil der Thonerde an die Säure abgeben, hat Berthier angenommen dass sie neben Thonerdesilikat noch Thonerdehydrat enthalten, was indessen noch zu beweisen wäre.

Zwei magnetische B., die Derselbe untersuchte, nämlich von Chatillon, Dpt. Côte d'Or, und von Narcy, Dpt. du Marne, enthielten neben wenig Kieselsäure Thonerde Wasser und Eisenoxyd und Oxydul in dem Verhältniss von 68: 16. Sie waren vielleicht Magneteisen.

Spuren von Titan haben Walchner und Berthier in einigen B. gefunden. Etwa 0,2 p. C. Vanadinsäure und etwas Chrom fand Bodemann in den B. von Steinlade und Haverlah am nordwestlichen Harzrande. Otto bemerkte gleich Müller Vanadin in dem B. von der Grube Eschwege, und der Letztere wies Vanadin, Phosphorsäure und Arseniksäure in würtembergischen B. nach.

Die meisten B. dürften demnach als Gemenge von Brauneisenstein und von Silikaten zu betrachten sein.

Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXV, 247. — Bodemann: Pogg. Ann. LV, 638. Gottlieb: Ann. Chem. Pharm. XLV, 249. — Klaproth: Beitr. IV, 428. — V. d. Mark: Ztschr. d. geol. Ges. VIII, 433. — Müller: J. f. pr. Chem. LVII, 424. LX, 63. — Otto: B. u. hütt. Ztg. 4848. 634. — Redtenbacher: Ann. Chem. Pharm. XLI, 308. — Walchner: Schwgg. J. LI, 209. — Weltzien (Schenk): Ann. Chem. Pharm. XC, 423.

Raseneisenstein (Sumpferz, Wiesenerz, Quellerz). Dieser Name bezeichnet die jüngsten Bildungen von Eisenoxydhydrat, aus eisenhaltigen Wassern durch den Einfluss faulender Pflanzensubstanz in Sumpf- und Moorgegenden abgesetzt. Meistens sind es Gemenge, in denen Quarzsand oft die Hauptmasse bildet. Charakteristisch sind Beimischungen von phosphorsaurem, kieselsaurem und huminsaurem Eisenoxyd und Oxydul. Es sind die Eisenerze der Niederungen und Ebenen.

Beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure, wobei zuweilen wegen Manganoxydgehalts sich Chlor entwickelt, bleibt neben Quarzkörnern oft chemisch ausgeschiedene Kieselsäure von einem Eisensilikat zurück. Durch Kochen mit Kalilauge erhält man meist eine braune Flüssigkeit, in welcher Säuren einen Niederschlag von Huminsäuren als dunkle Flocken erzeugen.

Die R. aus der Mark Brandenburg und aus Pommern (Dars, Damerow, Finow-Kanal, Friedrichswalde, Gross-Garz, Kuhblank, Münsterberg, Oberhof) = A, und die aus der Neumark (Briesen, Buschwiesen, Caasel, Comtendorf, Dissenchen, Drischnitz, Papitz, Schlichow, Ruben, Werben) = B enthalten nach Karsten:

	۸.	В.
Sand	1,01-27,10	8,30-22,75
Kieselsäure	3,89-12,60	2,50- 8,60
Phosphorsäure	0,80-4,44	2,80-3,90
Eisenoxyd	23,24-62,24	44,40-57,50
Eisenoxydul	0,00- 7,50	2,20-10,80
Manganoxyd	0,60-20,40	0,25-4,75
Wasser u. org. Subst.	16,90-29,20	16,10-29,50

Ein R. von der Feldmark Golzow bei Brandenburg enthält 57,6 p. C. Ei-senoxyd (nach Versuchen in meinem Laborat.).

Klaproth giebt in dem R. von Klempnow in Pommern 66 Eisenoxyd, 4,5 Manganoxyd, 8 Phosphorsäure, 23 Wasser an.

- 1. Aus der Lausitz. D'Aubuisson.
- 2. Von Leipzig, a) gelblichbraun, b) schwärzlichbraun. O. Erdmann.
- 3. Von Auer bei Moritzburg. Bischof.
- 4. Von Polenz in Sachsen. Karsten.

	4.	2,		8.	4.4)
Kieselsäure	6,0	9,20	b. <b>5</b> ,95	7,00	_
Phosphorsäure	2,5	10,99	9,57	0,67	4,43
Schwefelsäure			·	3,07	_
Eisenoxyd	61,0)	V4 40	00 40	67,46	82,38
Manganoxyd	7,0	51,10	60,50	3,19	
Thonerde	2,0	0,44	0,73		2,10
Kalk				0,90	_
Wasser	19,0	28,80	23,95	17,00	14,09
-	97,5	100,50	100,70	99,29	100.

Drei Varietäten aus Schleswig enthalten nach Pfaff:

C C	8,	b.	C.
Sp. G. =	•	4,024	
Kieselsäure	8,12	14,40	11,50
Phosphorsäure	3,44	6,64	4,18
Eisenoxyd	62,92	72,94	79,40
Manganoxyd	4,18	6,00	3,60
Thonerde	4,60	0,80	4,34
Wasser	18,40	0,40	0,10
	101,66	101,18	103,04

Bemerkenswerth ist das Fehlen des Wassers in den spec. schweren Erzen b und c.

Die R. in Schweden haben Lidbäck und Svanberg untersucht.

Der R. aus der Gegend von Nischnei-Nowgorod in Russland enthält in zwei Proben nach Hermann:

	8.	b.
Sand	50,28	47,50
Phosphorsäure	2,93	3,50
Quellsatzsäure	1,08	2,50
Eisenoxyd	30,57	32,75
Manganoxyd	1,55	1,00
Wasser	43,87	13,00
,	100,28	100,25.

Her'mann nennt ihn Quellerz, und glaubt, sein Hauptbestandtheil sei ein Hydrat mit 3 At. Wasser, Fe + 3aq.

Ein R. von New-York enthält nach Karsten: 2,80 Kieselsäure, 0,12 Phosphorsäure, 66,33 Eisenoxyd, 3,60 Eisenoxydul, 0,75 Manganoxyd, 26,40 Wasser und organische Substanz.

Nach meinen Versuchen kommt Eisenoxydul in manchen R. (Dars in Pommern) in ganz geringer Menge, in anderen (Annaburg in der Lausitz) gar nicht vor.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 42,7 p.C. Sand.

Einige sollen Chrom enthalten, wie Berthier, Karsten und Vauquein angeben.

Die Bildung des R. hat Kindler beschriehen.

Bischof: In meinem Laborat. — Erdmann: J. f. pr. Chem. V, 474. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXVII, 58. — Karsten: Archiv f. B. u. H. XV, 4. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXI, 407. — Kindler: Pogg. Ann. XXXVII, 208. — Klaproth: Beiträge IV, 428. — Lidbäck: Hisinger's Mineralgeogr. von Schweden, übersv. Wöhler. S. 244. — Pfaff: Schwgg. J. XXVII, 79. — Svanberg: Berz. Jahresb. XIX, 322.

Thone is enstein. Die Gemenge von Brauneisenstein und Thon stimmen meist mit den Bohnerzen im Verhalten überein. Zuweilen sind es aber thonige Sphärosiderite, die im Innern noch eine gewisse Menge Eisenoxydulcarbonat enthalten. Von dieser Art ist z. B. der Th. oder die Eisenniere aus dem Lias des Teutoburger Waldes, welchen Brandes untersuchte.

J. f. pr. Chem. XXIII, 489.

Analysen von hierhergehörigen Eisenerzen:

Struve Brauneisenstein von Kertsch in der Krim: Leonh. Jahrb. 4856, 560.

Hauer B. von Gaya u. Strazowitz in Mähren: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 805. VIII, 451.

Ferientsik Br. aus Ungarn: Ebendas.

Stohmann Raseneisenstein von Osnabrück: Kenngott Uebersicht 1856-57. 148.

Ausführliche Untersuchungen der Eisenerze Englands in: Memoirs of the geological Survey of Great Britain. The iron ores of Gr. Brit. I. II. London 4856, 4858.

Uranecker. Nach Berzelius giebt ein heligelber U. beim Erhitzen Wasser, fürbt sich roth, wird v. d. L. im Reduktionsfeuer grün und ist in Säuren leicht auflöslich, woraus sich schliessen lässt, dass er reines Uranoxydhydrat ist. Eine festere und dunklere Abänderung schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Masse und giebt bei der Reduktion mittelst Soda Bleirauch und weisse Metallkörner. Sie enthält zugleich Kalkerde.

Nach den neueren Analysen von Lindaker sind die U. Joachimsthals Sulfate von Uranoxyd und anderen Basen. S. Uranoxydsulfate.

Berzelius: Anwendung des Löthrohrs 165. Pogg. Ann. I, 874.

# 3. Von Oxyden Rund R.

## Sassolin.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem klaren Glase, die Flamme grün färbend.

Löst sich in Wasser und in Alkohol auf. Letztere Auflösung bräunt Kurkumapapier und brennt mit grüner Flamme.

Klaproth untersuchte die B. von Sasso in Toscana, und fand darin nach Ahzug der erdigen Theile 86 p. C. Borsäurehydrat, 11 p. C. schwefelsaures Manganoxydul und 3 p. C. schwefelsauren Kalk. Stromeyer prüfte später den S. von der Insel Volcano, und fand ihn aus reiner Borsäure mit einer Spur Schwefelsäure bestehend. Die aus den toscanischen Soffionen im Grossen dargestellte Borsäure ist von O. Erdmann, Wittstein u. A. untersucht wor-

den; sie enthält Chlorure und Sulfate von Ammoniak, Kali, Natron, Kali. Magnesia und Eisenoxyd.) Ueber die Salze der Mutterlauge haben Abich und Schmidt nähere Angaben gemacht.

Der S. ist Borsäurehydrat, aus 1 At. Borsäure und 3 At. Wasser bestehend,

$$\ddot{B}\dot{H}^{3} = \ddot{B} + 3aq.$$
4 At. Borsaure =  $436,2 = 56,38$   
3 - Wasser =  $337,5 = 43,62$   
 $773,7 = 400$ .

O. Erdmaun: J.f. pr. Chem. XIII, 72. — Klaproth: Beitr. III, 95. — Schmid: Ann. Chem. Pharm. XCVIII, 273. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXI, 477. — Wittstein: Ann. d. Pharm. XXXVI, 205.

Antimonsäurehydrat. Die Analyse eines Antimonockers von Constantine in Algerien durch Cumenge scheint auf ein solches Hydrat hinzudeuten. Es wurden nämlich 62 Astimon, 47 Sauerstoff, 45 Wasser, 4 Eisenoxyd, 3 Gangart erhalten.

Ein Hydrat mit vier At. Wasser,

erfordert:

Ann. Mines IV. Sér. XX, 80.

# C. Verbindungen von Oxyden.

# 1. Verbindungen von R, R.

a. Spinell-Gruppe.

(Regulär krystallisirte R # und R # #).

Die hierher gehörigen Mineralien sind isomorphe Verbindungen eines Monoxyds und eines Sesquioxyds, meist in dem Verhältniss gleicher Atome. Das Monoxyd kann sein: Magnesia, Eisenoxydul, Manganoxydul, Zinkoxyd und wahrscheinlich auch Chromoxydul (Kupferoxyd? Kalk); das Sesquioxyd hingegen Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Chromoxyd. Im Uranpecherz und im Irit sind ausserdem von ersteren noch die Oxydule von Uran, Iridium und Osmium, von letzteren die Oxyde dieser Metalle enthalten. Indessen sind diese Verbindungen bis jetzt nur zum kleinen Theil für sich gefunden (Magneteisen, Spinell), meist sind mehre derselben zu einer isomorphen Mischung vereinigt, welche in den einzelnen Abänderungen des Minerals verschiedene Verbindungsverhältnisse der Grundverbindung darbietet.

Wenn, wie ich glaube, die Oxyde R und R isomorph sind, so müssen alle diese Verbindungen als isomorphe Mischungen angesehen werden. Vielleicht sind manche von ihnen  $= R^n R$ , wie ich es wenigstens vom Franklinit nachgewiesen habe, bei welchem n=3 ist.

Die frühesten Spinellanalysen rühren von Klaproth her, dem Vauquelin, Laugier, Collet-Descotils, Thomson u. A. folgten. Allein die
analytischen Methoden jener Zeit führten häufig zu unrichtigen Resultaten, und
während Berzelius die Natur des Magneteisensteins ermittelte, blieb die der
übrigen Glieder unsicher, bis Abich durch eine neue Methode (Zerlegung
mittelst kohlensauren Baryts) die analoge Zusammensetzung jener feststellte,
und H. Rose zeigte, dass die Kieselsäure ihnen fremd sei, ihre Einmengung
aber durch eine leichte Methode des Aufschliessens (mit saurem schwefelsaurem
Kali) sich vermeiden lasse.

Viele Analysen bedürfen hiernach einer Correction: 4) des Abzugs der Kieselsäure, und 2) der Berechnung der Oxydationsstufen von Eisen, Mangan und Chrom, so dass der Sauerstoff der Monoxyde und Sesquioxyde = 4:3 sei. Diese Correctionen sind im Nachfolgenden versucht, obwohl sie in manchen Fällen problematisch bleiben. (Vgl. Franklinit, Chromeisen).

# Magneteisen.

Schmilzt v. d. L. sehr schwierig; verhält sich sonst wie Eisenglanz, und reagirt zuweilen auf Mangan.

lst in Chlorwasserstoffsäure auflöslich. Bei einer unzureichenden Menge Säure entsteht eine eisenoxydulreiche Auflösung und ein bräunlicher eisenoxydreicher Rückstand.

Proust bewies zuerst, dass das M. als eine Verbindung von Eisenoxyd und Eisenoxydul zu betrachten sei, während Gay-Lussac es für eine eigene Oxydationsstufe hielt. Berzelius verdanken wir die Kenntniss der richtigen Zusammensetzung des Erzes, die später zwar mehrfach bezweifelt, durch meine neueren Versuche jedoch bestätigt ist.

Berzelius bestimmte die Quantität Eisenoxyd, welche zwei schwedische, nicht sehr reine M. gaben, nämlich 1) von Slogbergsköl und Norra in Grenges-feld, und 2) von Mohrgrube bei Riddarhytta. Die Resultate sind (nach der Correction für das jetzige Atg. des Eisens):

Hieraus schloss Berzelius, dass im M. 1 At. Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd enthalten sei.

- 1. Tyrol. Oktaeder in Chloritschiefer. Karsten.
- 2. Zillerthal in Tyrol. Krystallisirt. Fuchs.
- 3. Schwarzenstein im Zillerthal. Oktaeder. v. Kobell.
- 4. Greiner im Zillerthal. Oktaeder; sp. G. = 5,148. Rammelsberg.
- 5. Berggiesshübel in Sachsen. Granatoeder. Karsten.
- 6. Traversella in Piemont. Granatoeder; sp. G. = 5,406. Rammelsberg.
- 7. Balmy im Alathal. Granatoeder; sp. G. = 5,485. Rammelsberg.

- Stopfelskuppe bei Eisenach. Oktaeder mit dem Leucitoid a: a: 4a: 5a: 5p. G. = 4,940. Im Basalt; ein wenig Brauneisenstein anhängend. Rammelsberg.
- 9. Arendal. a) körnig. Karsten. b) schalig. v. Kobell.
- 10. Dannemora in Schweden. Oktaeder. Karsten.
- 11. Thorsåker in Schweden. Derb. Karsten.
- 12. Norberg in Westmanland, Schweden. Blättrig; sp. G. = 5,002; in Talkschiefer. Rammelsberg.
- 13. Gellivara in Lappland. Körnig, mit Eisenglanz gemengt. Karsten.

Das M. ist eine Verbindung von 3 At. Eisen und 4 At. Sauerstoff oder von 1. At. Eisenoxydul und 1 At. Eisenoxyd.

3 At. Eisen = 
$$1050 = 72,44$$
 4 At. Eisenoxyd =  $1000 = 68,97$   
4 - Sauerstoff =  $100 = 27,59$  4 - Eisenoxydul =  $1000 = 68,97$   
4 - Eisenoxydul =  $1000 = 31,03$ 

Es liefert bei vollständiger Oxydation 103,45 Eisenoxyd.

Die Abweichungen in den Analysen beruhen hauptsächlich auf der Schwierigkeit, die relative Menge beider Oxyde genau zu besimmen.

Die Analysen No. 3 und 9 b. weichen am meisten von dem einfachen Verhältniss ab, insofern sie weit mehr einer Verbindung von 3 At. Oxydul und 4 At. Oxyd entsprechen. Noch weniger von jenem sollen nach G. Winckler anscheinend frische Oktaeder aus dem Pfitschthal Tyrols enthalten, nämlich 19,66

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 3,34 Titaneisen.

<sup>2)</sup> Mittel aus drei Analysen.

<sup>8)</sup> Nebst 0,4 Titansaure.

<sup>4)</sup> Einschliesslich 2 p. C. Manganoxydul.

<sup>5)</sup> Nach Abzug von 0,4 p. C., wovon 0,25 Titaneisen.

<sup>6)</sup> Nach Abzug von 1,85 Eisenglanz.

p.C. gegen 79,66 Oxyd, was beinahe 4 At. Oxydul auf 2 At. Oxyd ausmachen wurde.

Es wäre wichtig zu entscheiden, ob diese verschiedenen Verbindungen beider Oxyde ursprüngliche von gleicher Krystallform sind.

Karsten hat in einigen M. einen Gehalt an Titaneisen angegeben, der besonders in den Krystallen No. 1 bemerkenswerth erscheint. Ich habe bei meinen Versuchen stets auf Titan geprüft, jedoch nur aus dem nicht ganz frischen M. aus dem Basalt der Stopfelskuppe 0,1 p.C. Titansäure abscheiden können. Es ist daher die Gegenwart dieses Metalls in dem krystallisirten M. noch zweifelhaft (S. Titaneisen).

Martit. Reguläre Oktaeder, deren Substanz lediglich aus Eisenoxyd besteht, kommen an mehren Orten vor. Kobell hat ihre chemische Beschaffenheit zuerst nachgewiesen, und auch ich habe in dem M. aus Brasilien, dessen sp. G. = 5,455, also geringer als Eisenglanz ist, ausser ein wenig Kieselsäure nur 1,83—2,30 p. C. Eisenoxydul gefunden. Entweder ist das Mineral eine Pseudomorphose nach Magneteisen oder das Eisenoxyd ist dimorph und kann unter Umständen regulär krystallisiren.

Oktaedrischer Eisenglanz vom Vesuv. Unter den durch Fumarolenwirkung entstandenen Produkten (angeblich aus dem Fosso di Cancherone
stammend) finden sich Krystalle von oktaedrischen Umrissen, mit matten Flächen und zugerundeten Kanten, hie und da von Eisenglanzblättchen bedeckt.
Sie sind in Bruchstücken stark magnetisch und geben ein braunschwarzes Pulver; ihr sp. G. ist 5,235. Diese Krystalle enthalten nach meiner Untersuchung:

Sie lassen dieselbe zwiefache Deutung wie der Martit zu.

Erdiges Magneteisen (Eisenmulm). Ein auf der Grube Alte Birke bei Siegen vorkommender Eisenmulm, der vielleicht aus Spatheisenstein sich gebildet hat, und dessen sp. G. = 3,76 ist, enthält nach dem Mittel dreier Versuche von Genth, mit denen die von Schnabel nahe übereinstimmen:

Eisenoxyd	66,20	Sauerstoff 19,86
Eisenoxydul	13,87	3,08
Manganoxydul	17,00	\$,08 8,84 6,89
Kupferoxyd	0,09	. ,
Kieselsäure	1,75	
-	98.91	

Ausserdem Spuren von Kobalt, Wasser und Kohlensäure. Enthält er kein Manganoxyd?

Berthier (Martit von Framont.): Ann. Mines III Sér. III, 89. — Berzelius Schwgg. J. XV, 290. — Fuchs: J. f. pr. Chem. XVII, 460. — Genth: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 277. — Karsten: Archiv XVI, 47. — v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 495. LXIV, 429. J. f. pr. Chem. I, 84. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CIV, 586. — Winckler: Vierteljahrssch. f. pr. Pharm. V, 244.

## Magnoferrit.

Verhält sich wie Eisenoxyd, verliert aber bei der Reduktion in Wasserstoff nur 24 p. C. am Gewicht.

Ist in Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

Nach meinen Untersuchungen ist der Eisenglanz vom Vesuv häufig verwachsen mit regulären Oktaedern, welche stark magnetisch sind, und eit braunschwarzes Pulver geben. Man hielt sie lange für Eisenoxyd, bis ich nachwies, dass sie eine Verbindung von Eisenoxyd und Magnesia darstellen, die sich freilich von dem begleitenden rhomboedrischen Eisenglanz nicht vollständig trennen lässt. Am ausgezeichnetsten hat sich diese Verbindung aus den Fumarolen nach der Eruption von 1855 gebildet; ihre Krystalle, die Scacch i genät beschrieben hat, sind von feinen Eisenglanzblättehen durchwachsen, welch unter sich und einer Oktaedersläche parallel liegen. Das spec. Gewicht des mit dem Magnet unter Wasser ausgezogenen Pulvers ist = 4,568 - 4,614 - 4,638 - 4,654, je nach der Menge des beigemischten Eisenglanzes, jedenfalls weit geringer als Magneteisen. Sie sind mit löslichen Salzen gemengt, Chlorüren und Sulfaten von Kali, Natron und Kalk.

- 4. Eruption vom J. 1855. a) Krystalle im Ganzen; b, c, d) Analysen von mit dem Magnet ausgezogenem Pulver.
- 2. Aelterer Eisenglanz vom Vesuv, auf röthlicher zersetzter Lava. Dem Magnet folgsamer Antheil.

		3.			
	a.	b.	c.	d.	
Eisenoxyd	86,96	85,00	85,05	84,20	84,35
Magnesia	12,58	13,69	13,95	16,00	45,65
Kupferoxyd		0,60	1,01	<u> </u>	_
-	99,54	99,29	100,01	100,20	100.
Verlust in Wasserstoff	25,88	25,33	25,62	•	
Sauerstoff von Eisenoxyd (Cu)	26,09	25,62	25,74	25,26	25,30

In den magnesiareichsten Proben ist der Sauerstoff der Magnesia und des Eisenoxyds = 4:4. Enthielte die Substanz keinen Eisenglanz beigemengt, so wäre sie demnach eine Verbindung von 3 At. Magnesia und 4 At. Eisenoxyd, Mg\* Fe<sup>4</sup>.

Ist sie aber, ihrer Form zusolge, dem Magneteisen analog, eine Verbindung von 4 At. Magnesia und 4 At Eisenoxyd,

Mg ₽e,

so ist ein Viertel des Eisenoxyds als beigemengter Eisenglanz zu hetrachten.

Mg² Fe⁴	0	Mg Fe	Samanata #
4Fe = 4000 = 84,24 3Mg = 750 = 45,79	Sauerstoff 25,26	$\ddot{\mathbf{f}}_{e} = 1000 = 80,0$ $\dot{\mathbf{M}}_{g} = 250 = 20,0$	Sauerstoff 24,0
4730 100.		1250 100.	

Im letzteren Fall wäre in

Eisenoxyd Magnesia	4.d. 64,00 46,00 80,0	2. 62,60 15,65	78,25
Beigem. Eisenglanz		21,75	
-	100,20	100.	

Die Uebereinstimmung dieser beiden mit ganz verschiedenem Material gemachten Analysen spricht gegen eine wesentliche Beimengung, und es wäre die reguläre Form der Verbindungen R"R" eine Folge von Isomorphie der Monoxyde und Sesquioxyde.

Rammelsberg: Pogg. Ann. CIV, 549. — Scacchi (Palmieri u. Guarini): Memoria sull' Incendio Vesuviano di 1855. Roth, der Vesuv. S. 318.

## Spinell.

Verändert beim Erhitzen z. Th. seine Farbe, indem der rothe grun und dann farblos wird. Unschmelzbar v. d. L. Giebt mit den Flüssen schwache Eisen- und Chromreaktion.

Wird von Säuren nicht angegriffen; nur von concentrirter Schwefelsäure, jedoch sehr schwierig; aufgelöst.

1. Rother (edler) Spinell von Ceylon.

Rammelsberg's Mineralchemie.

2. Blauer Sp. von Åker, Södermanland.

		4.			
	8.	b.	c.	8.	b.
K	laproth.	Vauquelin.	Abich.	Berzelius.	A bich.
Thonerde	74,50	82,47	69,01	72,25	68,94
Chromoxyd	_	6,18	4,10	_	
Magnesia	8,25	8,78	26,21	14,63	25,72
Eisenoxydul	1,50		0,74	4,26	3,49
Kalk	0,75		-	_	_
<b>K</b> ieselsäure	45,50		2,02	5,48	2,25
	100.	97,43	99,05	96,62	100,47
	Co	rrigirt.			
Thon	erde		70,43		70,53
Chro	moxyd		1,12		_
Magn	esia		26,75		26,34
Eisen	oxydul		0,73		3,57
		-	99,03	•	100,41
wwelsberg's M	ineralchemie.				11

### Sauerstoffverhältniss R: #

in 
$$4c = 10,86 : 33,23 = 1 : 3,06$$
  
,  $2b = 11,31 : 32,94 = 1 : 2,91$ 

Der Spinell ist demnach eine Verbindung von 4 At. Thonerde und 1 At Magnesia, Magnesia-Aluminat,

$$\dot{M}g\ddot{A}l$$
.

4 At. Thonerde = 642 = 74,97

4 - Magnesia = 250 = 28,03

892 400.

In geringer Menge sind die isomorphen Verbindungen Mg Er und Fe Al begemischt. Letztere steht im blauen Sp. zum Magnesiaaluminat im Verhältniss von 1:43.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 805. Berz. Jahresb. XXIII, 281. — Berzelius: Geler's N. J. VI, 804. — Klaproth: Beitr. II, 1. — Vauquelin: J. d. Mine No. XXXVIII, 89.

# Ceylonit (Pleonast).

Unveränderlich und unschmelzbar. Verhält sich wie der vorige, rezeit jedoch mehr oder minder stark auf Eisen. Der sehr eisenreiche von Ronsper, (Hercinit) nimmt beim Glühen an der Luft 3,2 p.C. Sauerstoff auf, wobei die grüne Farbe seines Pulvers in roth übergeht.

## A. Reine Aluminate.

- Härmala im Kirchspiel Lojo, Finland. Mit Chlorit und Chondrodit is Kalk. Thoreld.
- 2. Barsowskoi bei Kyschtimsk, Ural. Abich.
- 3. Tunaberg, Schweden. Dunkelgrun. A. Erdmann.
- 4. Ronsperg, Klattauer Kreis, Böhmen. (Hercinit). Quadrat.

	4.	2.	8.	4.
Thonerde	67,19	65,27	62,95	61,17
Magnesia	18,79	47,58	13,03	2,92
Eisenoxydul	44,75	13,97	23,46	35,67
Zinkoxyd	4,38 <sup>1</sup> )	_	99,44	99,76
Kieselsäure	0,63	2,50		
Kalk	0,42	99,32		
	100,16			
Thonerde	67,90	66,95		
Magnesia	19,00	18,03		
Eisenoxydul	11,88	14,33		
Zinkoxyd	1,38	99,34		
	100,16			

<sup>4)</sup> Und Kupferoxyd.

Isomorphe Mischungen von Magnesia- und Bisenexydul-Aluminat, und zwar ist der Sauerstoff von

## Es ist folglich

- C. von Härmala = Fe Äl + 3 Mg Äl
- C. vom Ural =  $4 \hat{F} e \hat{A} l + 9 \hat{M} g \hat{A} l$
- C. von Tunaberg = Fe Al + Mg Al
- C. von Ronsperg = 7Fe Al = Mg Al.

## B. Aluminate und Ferrate.

- 1. Vesuv. a) von glasigem Feldspath und Nephelin begleitet; b) in Dolomit eingewachsen. Abich.
- 2. Monzoni im Fassathal. Abich.
- 3. Franklin, New-Jersey. Grosse grünschwarze Oktaeder, von Rothzinkerz und Kalkspath begleitet. Vogel.
- 4. Stulgrube bei Arendal. Scheerer.
- 5. Ceylon. a) Collet Descotils. b) C. Gmelin.
- 6. Iserwiese im Riesengebirge. Abich.

		4.	2.	8.	4.		5.	6.
m 1	a.	b.	00.00			a.	b.	
Thonerde	67,46	62,84	66,89	66,09	55,47	68	57,20	59,66
Eisenoxydul	l 5,06	9,40	8,07	40,64	18,33	16	20,51	19,29
Manganoxyd	lul —		_		2,71			
Magnesia	25,94	24,87	23,64	21,66	47,65	12	18,24	17,70
Kieselsäure	2,38	1,83	4,23	0,80	5,09	2	3,15	1,79
Wasser				0,96	98,95	98	99,10	99,17
	100,84	98,94	99,80	100,15				

Da der Sauerstoff der Monoxyde mehr als ein Drittel von dem der Thonerde beträgt, so muss etwas Eisenoxyd vorhanden sein. Die Correctionen sind:

•	•		2.	8.	4.	5.	6.
	8.	b.				b.	
Thonerde	68,34	64,04	67,68	67,04	58,12	59,00	. 61,30
Eisenoxyd	3,37	7,67	2,63	2,47	11,41	10,54	7,09
Eisenoxydul (Mn)	2,06	2,66	5,79	8,55	11,88	11,86	13,42
Magnesia	26,26	25,33	23,90	21,97	18,59	18,60	18,19
-	100.	99,67	100.	100.	100.	100.	100.

Der allgemeine Ausdruck für diese Ceylonite, welche möglicherweise vierfache Mischungen sind, ist:

Mg)∫Äi Fe∏Fe Die At. der Bestandtheile stehen dahei in folgendem Verhältniss:

	Р́е:	Мġ	₽e : Äl
1 a	<b>= 1</b> :	24	1:32
1 b	= 1 :	47	1:13
2	= 1 :	8	4:40
3	= 1:	4,6	1:42
4.5	= 1 :	3	1:8-9
6	= 1 :	2,4	1:43

Nach Thomson enthält der dunkelgrüne nordamerikanische C. von

	Franklin.	Amity.
Thonerde	73,34	64,79
Magnesia	13,63	17,87
Kalk	7,42	10,56
Eisenoxydu	i —	2,80
Kieselsäure	5,62	5,59
Wasser		0,98
	99,98	99,59

welche Angaben offenbar unrichtig sind.

Collet Descotils: J. d. Mines V, 424. — A. Erdmana: Försök till en min. eskrifn. öfver Tunaberg. (S. Olivin). — C. Gmelin: Berz. Jahresb. IV, 456. — Quadrat: Ann. Chem. Pharm. LV, 857. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 294. — Thomson: Outl. 1, 244. — Thoreld: Arppe analyser of finska mineralier. 38. — Vogel: In mein. Labor.

# Chlorospinell.

Verbält sich wie die vorigen; nur wird er beim Erhitzen vorübergehend bräunlichgrün.

Zwei Proben dieses anfangs für Gahnit gehaltenen und von G. Rose unterschiedenen Spinells von Slatoust am Ural gaben bei der Analyse H. Rose's:

	· a.	b.
Thonerde	64,13	57,34
Eisenoxyd	8,70	14,77
Magnesia	26,77	27,49
Kupferoxyd	0,27	0,62
Kalk	0,27	<u>-</u>
	100,14	100.22

Hiernach ist der Ch.

$$\dot{\mathbf{M}}_{\mathbf{g}}\left\{egin{aligned} \ddot{\mathbf{F}}_{\mathbf{e},} \end{aligned}
ight.$$

und unterscheidet sich vom Ceylonit durch das Fehlen der Eisenoxydulverbindung. Und zwar ist

$$a = \dot{M}gFe + 42\dot{M}g\ddot{A}i$$
  
 $b = \dot{M}gFe + 6\dot{M}g\ddot{A}l$ .

Die grune Färbung rührt vom Kupferoxyd her.

Pogg. Ann. L, 652.

Zersetzungsprodukte von Spinell. Die Umwandlung von Spinell, sbesondere von Ceylonit, oft mit Beibehaltung der Form, in weiche an Serntin oder Speckstein erinnernde Massen, ist mehrfach beobachtet worden.

1) Ceylonit (Pleonast) von Monzoni. Specksteinähnlich.

	a.	b.
	Marignac.	Städler.
Kieselsäure	34,40	37,5
Thonerde	17,50	15,7
Eisenoxyd	2,76	4,6
Manganoxyd		4,7
Magnesia	29,69	25,8
Kalk	5,56	8,7
Wasser	13,67	6,0
	100,28	100.

- 2) Spinell von Sommerville, St. Lawrence Co., New-York. Theils ilbzersetzte Krystalle, theils weisse innen graue Massen, mit Spinellkurnern id Glimmer gemengt. Von Shepard als Houghit bezeichnet. Die weissen irthieen enthalten Kohlensäure. Johnson.
- 3) Hydrotalkit und 4) Völknerit. Hochstetter beschrieb zuerst nakähnliches Mineral von Snarum in Norwegen, in Serpentin eingewachsen. habe es neuerlich gleichfalls untersucht, und sein sp. G. = 2,094 gefunden. slöst sich leicht und mit gleichförmigem Brausen in Säuren auf, und behält ich nach dem Glühen seine Aufköslichkeit. Hermann untersuchte offenbar asselbe Mineral, von ihm Völknerit genannt, von der Schischimskaja Goram Ural, wo es im Talkschiefer mit Chlorospinell, Hydrargillit und anderen Mieralien vorkommt, und zuweilen sechsseitige nach der Endfläche vollkommen maltbare Prismen bilden soll. Sp. G. = 2,04. Dana hat zuerst auf die Aehnchkeit dieser Substanzen mit der amerikanischen aufmerksam gemacht, und e dürsten wohl ebenfalls aus Spinell entstanden sein.

	2. <sup>4</sup> )			3.			4.
		Hochstett	er.	Ramm	elsberg.		Hermann.
isenoxy	d	6,90	8.	b.	c.	đ.	
honerde	23,87	12,00	19,25	47,78	18,00	18,87	16,96
agn <b>esia</b>	43,84	36,39	37,27	38,48	37,30	37,04	37,08
ohlensäi	ure 5,83	10,54	2,64	6,05	7,32	7,30	3,92
Vasser	26,46	32,66	41,59	37,99	37,38	37,38	42,04
	100. Ru	ckst. 1,20	100,72	100.	100.	100,59	100.
		99,60					

<sup>1)</sup> Johnson hat die sich gallertartig ausscheidende Kieselsaure in Abrechnung geracht.

Hermann's und meine Analysen gehen, wenn man die Kohlensäure auser Acht lässt,

$$\ddot{\mathbf{A}}\dot{\mathbf{H}}^{2} + 5 - 6\dot{\mathbf{M}}g\dot{\mathbf{H}}^{2}$$

von denen das letztere Kohlensaure angezogen hat.

Hermann: J. f. pr. Chem. XL, 12. — Hochstetter: Ebendas. XXVII, 376. — Johnson: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 364. J. f. pr. Chem. LV, 123. — Marignat Arch. phys. nat. VI, 302. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCVII, 296. — Städlen Lieb. Jahresb. 1847—48, 1497.

### Gabnit.

V. d. L. unveränderlich; wird von Borax und Phosphorsalz fast gar nicht aufgelöst; giebt mit Soda, besser noch im Gemenge mit Borax, auf Kohle in der inneren Flamme einen Zinkbeschlag.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Ekeberg lieferte die erste Analyse, Vauquelin eine zweite des Gahnit von Fahlun in Schweden. Die unvollkommenen Methoden der Scheidung führten jedoch zu unrichtigen Resultaten, wie Abich gezeigt hat, welcher die Anlogie des G. mit den Spinellen nachwies. Die vollkommenste Methode des Auschliessens, mit saurem schwefelsaurem Kali, welche H. Rose für ähnlich Verbindungen benutzte, liess erkennen, dass Kieselsäure dem reinen G. frem ist.

- 1. Fahlun, Schweden.
- 2. Franklin, New-Jersey

auxiiii, itew-	Jersey.			
•	•	4.	•	2.
	8.	b.	c.	
	Ekeberg.	Vauqueli	n. Abich.	Abich.
Thonerde	60,00	42	55,14	57,09
Eisenoxyd	9,25	5	Oxydul 5,26	4,55
Zinkoxyd	24,25	28	30,02	34,80
Magnesia			5,25	2,22
Kieselsäure	4,75	Į.	3,84	1,22
Schwefel		17	99,51	99,88
Ruckstand		4		00,00
	98,25	97		
	Ode	r:		
		4 c.	2.	
	Thonerde	57,34	57,80	
	Eisenoxydy		£'60	

31,**22** 5,46

99,76

2,25

99.88

In Abich's Analysen ist der Sauerstoff:

Zinkoxyd

Magnesia

•	1 c.	2.
Thonerde	26,78	26,99
Eisenoxydul	1,27)	4,02)
Zinkoxyd	6,15 9,60	6,94 8,86 0,90
Magnesia	2,18	0,90

Da in der Analyse 1 c. der Sauerstoff der Thonerde etwas niehr als das Dreifache von dem der Monoxyde beträgt, so folgt, dass der G. von Fahlun auch etwas Eisen oxyd enthält. Die Rechnung giebt:

Die allgemeine Formel für den G. ist folglich

$$\left. \begin{array}{c} \dot{z}_n \\ \dot{r}_e \\ \dot{m}_g \end{array} \right\} \ddot{a}_l \ \ \begin{array}{c} \dot{z}_n \\ \dot{r}_e \\ \dot{m}_g \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} \ddot{a}_l \\ \ddot{r}_e \end{array} \right\}$$

Sieht man von der kleinen Menge der Eisenoxydverbindung ab, so stellt der G. von Fahlun eine isomorphe Mischung

dar, während der amerikanische

$$fe\ddot{A}l + \dot{M}g\ddot{A}l + 7\dot{Z}n\ddot{A}l$$

ist.

Kreittonit ist eine dem Gahnit nahestehende Spinellmischung. Spec G. = 4,488-4,892 (?R.).

Verhält sich wie Gahnit, und giebt mit den Flüssen deutlich Eisenreaktion. Plattner.

Nach v. Kobell enthält dies Mineral von Bodenmais in Baiern:

Thonerde	49,62
Eisenoxyd	18,48
Zinkoxyd	26,67
Magnesia	3,40
Manganoxydul	1,44
,	99,61

Je nachdem man, um die Analyse mit der allgemeinen Spinellformel in Einklang zu bringen, das Mangan als Oxydul oder Oxyd annimmt, lässt sich berechnen:

		Sauerstoff		Sauerstoff
Thonerde	49,62	28,47	49,62	28,47)
Eisenoxyd	9,60	28,47	8,03	2,44 }26,06
Manganoxydul	1,44	0,32)	Oxyd 1,60	0,48
Eisenoxydul	7,99	1,77	9,40	2,08
Zinkoxyd	26,67	5,26	26,67	5,26 } 8,67
Magnesia	3,40	4,88	3,40	1,23
-	98,72	,	98,72	

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 10 p.C. unzersetzter Substanz.

Lässt man die unbedeutende Menge Mangan weg, so ist der Kreittonit

$$\left\{ egin{array}{l} \dot{\mathbf{r}}_{\mathbf{e}} \\ \dot{\mathbf{m}}_{\mathbf{g}} \end{array} \right\} \left\{ egin{array}{l} \ddot{\mathbf{r}}_{\mathbf{e}} \\ \ddot{\mathbf{r}}_{\mathbf{e}} \end{array} \right\}$$

Die Atg. von Mg: Fe:  $\dot{Z}n$  sind = 3: 4: 12, die von Fe:  $\ddot{A}l$  = 4: 8.

Dysluit ist eine andere hieher gehörige Mischung, welcher jedoch die Magnesia fehlt. Die Substanz, von gelbbrauner oder graubrauner Farbe, sp.6 = 4,55, kommt mit Franklinit etc. zu Sterling, New-Jersey, vor, und enthäl nach Thomson:

Thonerde	30,49	Sauerstoff
Eisenoxyd	44,93	12,56
Manganoxydul	7,60	•
Zinkoxyd	16,80	4,74
Kieselsäure	2,96	8, 84
	2,90 0,40	
Wasser		
	100,18	

Der Formel RR gemäss setzt die Rechnung voraus:

		Sauerstoff	
Thonerde	34,55	44,78	
Eisenoxyd	30,07	44,78 9,02	28,75
Eisenoxydul	11,98	2,66	
Manganoxydul	7,86	4,79	7,88
Zinkoxyd	17,40	8,48	
•	98.86		

Der Dysluit ist mithin (wenn er kein Manganoxyd enthält):

$$\left. egin{array}{c} \dot{\mathbf{z}}_{\mathbf{n}} \\ \dot{\mathbf{f}}_{\mathbf{e}} \\ \dot{\mathbf{M}}_{\mathbf{n}} \end{array} \right\} \left\{ egin{array}{c} \ddot{\mathbf{A}}_{\mathbf{i}} \\ \ddot{\mathbf{f}}_{\mathbf{e}} \end{array} \right.$$

Die At. von  $\dot{M}n$ : Fe:  $\dot{Z}n$  sind = 3:5:6, die von Fe und  $\dot{A}l$  = 3:5.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 380. — Ekeberg: Gehlens N. Journ. V, 448. – v. Kobell: J. f. pr. Chem. XLIV, 99. — Plattner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXIX, 440. — H. Rose: Ebendas. LI, 282. — Thomson: Outl. 1, 220.

#### Franklinit.

V. d. L. unschmelzbar, wird leuchtend, sprüht Funken und bedeckt sich an der Oberfläche mit Blasen (Abich). Setzt im Reduktionsfeuer, für sich oder mit Soda, auf Kohle einen Zinkbeschlag ab. Giebt mit Borax ein von Mangan gefärbtes, im gesättigten Zustande aber mehr rothes Glas, welches in der inneren Flamme bouteillengrün wird. Reagirt mit Soda stark auf Mangan.

Verliert bei der Reduktion in Wasserstoffgas in schwacher Glühhitze (in Glasgefässen) 18—19 p. C. Sauerstoff, und verwandelt sich in ein schwarze

Pulver, welches aus Eisen, Manganoxydul, Zinkoxyd und etwas metallischem Zink besteht. In starker Glühhitze verliert er etwa 40 p.C., indem fast alles Zink reducirt und verflüchtigt wird. Der Rückstand ist grau.

Das Pulver löst sich beim Erwärmen in Chlorwasserstoffsäure langsam zu einer gelben Flüssigkeit auf, wobei sich eine geringe Menge Chlor entwickelt. R.

Der F. von Franklin oder Sparta in New-Jersey wurde von Berthier zuerst unterschieden, von ihm und Thomson, später von Abich und von Dickerson untersucht. Ich habe vor kurzem die Analyse wiederholt.

-	4. Besthier.	2. ¹) Thoms	on,	8.4) Abich.	4.°) Dickerson.
Eisenoxyd	66	66,5	0	69,67	66, <b>38</b>
Manganoxyd	16	45,0	8. '	18,40	12,08
Zinkoxyd	47	47,5	7	10,93	21,70
	99	99,4	5	99,00	100.
			5. melsb		
Eisenoxyd	a. 64,28	ь. 65,3 <del>2</del>	c. 64,9 <del>2</del>	d. 63,40	e. 64,64
Manganoxyd	·	13,08	43,87	13,28	13,84
Zinkoxyd		· .	25,09		25,54
		103,88		103,96	
	Mittel	aus 5.	•	•	
Eisenoxyd	64,51	= Eiser	1	45,16	
Manganoxy	1 43,54	Mang	gan	9,38	
Zinkoxyd	25,30	Zink	:	20,30	
	103,32	(Sauc	ersto <b>s</b> (	25,46) 00.	

Es lässt sich aus den angewandten Trennungsmethoden leicht nachweisen, dass die älteren Versuche, besonders Abich's Analyse, ein unrichtiges Resultat gegeben haben. Auch werden wir weiterhin sehen, dass der Fr. Eisenoxydul enthält, die Analyse also einen Ueberschuss geben muss, und mithin auch No. 4 nicht genau sein kann.

Nach dem Mittel meiner Versuche verhalten sich die At. von Mangan, Zink und Eisen = 4:4,8:4,8 oder nahe = 4:2:5. Die Summe derselben und die Sauerstoffatome sind = 4:4,2=5:6. Der Fr. ist daher nicht, wie die übrigen Glieder dieser Gruppe, eine Verbindung  $R^3O^4 = R^3R$ , sondern er ist  $R^3O^6 = R^3R$ .

Das Mangan ist ganz oder bei weitem sum grössten Theile als Oxyd verhanden 3). Nehmen wir das erstere an, und theilen den Rest des Sauerstoffs

<sup>1)</sup> Nach Abzug von ein wenig Kieselsäure und Thonerde.

<sup>3)</sup> Mittef aus zwei Analysen.

<sup>3)</sup> Aus dem Maximum des Chlors, welches der F. beim Auflösen entwickelt, ergiebt sich, dass er wenigstens 4,6 p. C. Mangamoxyd enthalten muss.

nach Abzug jenes und des Zinkoxyds, dem Eisen zu, so erhalten wir:

	a. od	ler b.
Manganoxyd	13,54	43,54
Eisenoxyd	34,64	27,50
Eisenoxydul	29,55	33,34
Zinkoxyd	25,30	25,30
	100.	99,62

worin der Sauerstoff ist:

b ist so berechnet, dass die Sauerstoffmengen von R und R gleich sind.

Setzt man die At. von Mn : Zn : Fe = 1 : 2 : 5, so ergiebt die Rechnung folgende Zahlen, wie sie die Analyse liefern sollte :

$$5 \text{ Fe} = 4750,0$$
 =  $45,33$  =  $\frac{1}{100}$  =  $64,76$   
 $100 \text{ Mn} = 337,5$  =  $8,74$  =  $\frac{1}{100}$  
Wahrscheinlich enthält der F. Mn: 2 Fe und 2 Zn: 3 Fe, indessen giebt die Analyse 5 Zn: 7 Fe. Schreibt man die Formel

$$\frac{7}{18} \dot{F}e \left( \frac{3}{4} \right) \ddot{F}e \left( \frac{5}{4} \right) \dot{M}n,$$

so ist Mn : Zn : Fe = 8 : 15 : 37 = 1 : 1,9 : 4,6 statt 1 : 2 : 5, und man erhalt :

4 
$$\frac{Mn}{8}$$
 = 3900 = 43,47 = Fe 44,73 = Fe 63,90  
8  $\frac{Mn}{8}$  = 8000 = 27,64 Mn 9,33 =  $\frac{Mn}{8}$  13,47  
24  $\frac{Nn}{8}$  = 9450 = 32,64 Zn 21,07 =  $\frac{Nn}{8}$  26,25  
15  $\frac{Nn}{8}$  = 26,25 O 24,87 103,62

Wenn man versucht, die Constitution des F. nach der Formel R zu berechnen, so erhält man 2½ p. C. Ueberschuss, und findet, dass er beim Auflösen wenigstens 1,9 p. C. Chlor entwickeln müsse, während ich unter Umständen nur 0,2 p. C. erhielt.¹)

<sup>4)</sup> Dass eine Chlorentwicklung überhaupt stattfindet, die theoretisch nicht möglich scheint, liegt darin, dass das Manganoxyd sich früher auflöst als das Eisenoxydul. Direkte Versuche haben mir das Resultat gegeben, dass eine solche Auflösung zuletzt noch Eisen-

Die abweichende Formel des Fr. findet ihre Begründung in der Isodimorphie der Monoxyde und Sesquioxyde.

Abich: Pogg. Ann. XXIII, 342. — Berthier: Ann. Mines IV, 489. — Dickerson: Dana Min. 406. — v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 496. LXIV, 480. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVII, 842. — Thomson: Outl. I, 438.

#### Chromeisenstein.

V. d. E. unveränderlich; der nicht magnetische wird in der inneren Flamme magnetisch. Löst sich in den Flüssen etwas schwierig auf, und giebt Gläser, welche in der Hitze die Farbe des Eisens, nach dem Abkühlen aber, besonders im Reduktionsfeuer und nach Zusatz von Zinn, die des Chroms zeigen. Mit Soda und Salpeter geschmolzen, bildet er eine gelbe Masse.

Von Säuren wird er nicht angegriffen. In Wasserstoffgas geglüht, verliert der Ch. von Beresow nach Moberg nur 0,86—0,94 p.C. Sauerstoff, welche bei nachherigem Erhitzen an der Luft wieder aufgenommen werden. Der von Texas verliert nach meinen Versuchen gleichfalls nur Bruchtheile eines Prozents.

Nach Rivot dagegen verliert der Ch. von Baltimore in Wasserstoffgas bei starker Hitze 9,44 p. C., so dass der ganze Eisengehalt reducirt wird.

Vauquelin, der Entdecker des Chroms, hielt den Ch. (von Bastide de la Carrade bei Gassin, Dpt. du Var), seinen Versuchen zufolge, für eine Verbindung von 43,7 Chromsäure, 34,7 Eisenoxyd und 20,3 Thonerde. Laugier nahm zuerst das Chrom als Oxyd, indem er fand, dass die Chromsäure sich erst beim Schmelzen mit Alkalien bildet. Durch Abich's Analysen ist dann das Mineral als ein Glied der Spinellgruppe erkannt worden.

Die nachfolgenden Analysen sind nach Abzug der Kieselsaure (bis 3 p. C., einmal 10 p. C.) berechnet.

- 1. lle à Vaches, St. Domingo. Berthier.
- 2. Steyermark. Klaproth.
- 3. Röraas, Norwegen. Laugier.
- 4. Baltimore, Maryland. a) Berthier. b) Seybert. c) Rivot; d) krystallisirter und e) derber. Abich.
- 5. Unionville, Chester Co., Pennsylvanien. a) Seybert. b) Starr.
- 6. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. a) Garrett. b) Franke.
- 7. Vom See Memphramagog, Canada. Hunt.
- 8. Bolton, Canada. Hunt.
- 9. Beresow, Sibirien. a) Laugier. b) Moberg.
- 10. Volterra, Toscana. Bechi.
- 11. lhami, Kleinasien. Rivot.
- 12. Insel Skyros im Archipel. Rivot.

oxydul enthält. Dadurch erledigen sich die Einwürfe v. Kobell's gegen die Spineliformel des Franklinits.

	4.	2.	8	<b>)</b> .	_	b		4.		d.	_
Chromoxyd	37,9	56,7	56	,82	a. 53,2	44,5		c. 64,		60,04	e. 55,37
Thonerde	22,6	6,4		,48	10,3	14,		•	00	11,85	13,97
Eisenoxydul	39,0	33,7		, 96	36,1	40,9	27	27,	65	20,43	19,13
Magnesia		_	5,	,63		_	-	2,	07 ¹)	7,45	10,04
Glühverlust	_	2,0	98,	,89	99,6	99,0	1	96,	5 <b>2</b> ²)	99,47	98,513
-	99,5	98,5	_								
			5.	_		6.	_		7.	:	В.
Ghro	moxyd		i, 1,40	b. 61,22	6	a. 3,38	ь <b>55</b> ,		49,	75 48	5,90
Thon	erde	10	,04	0,93				75	44,8	30 3	3,20
Eiser	oxydul	36	,49	35,27	3	8,66	28,	88	24,	28 3	5,68
Mago	esia	-			9	2,284)	9,	<b>39</b>	18,	13 4	5,03
		99	,30	97,42	40	4,32	99,	46	100,	16 9	9,84
				9.		40.		44.	4	2.	
(	Chromox	cyd	a. 53,5		,76	44,9	3	42		34	
	Thonerd	•	44,4		,93	20,8		16		18	
	Eisenoxy	ydul	25,4	48	,59	35,6	2	34	9	<b>2</b> 0	
	Magnesia	ì	_	6	,74			5		8	
	-	-4	00.	101	,02	100,6	8	97	1	00.	

Die Analysen der Ch. zeigen grössere Differenzen als man erwarten sollte, und erregen zum Theil Zweifel an ihrer Richtigkeit. Wenn der Ch. als Glied der Spinellgruppe der Formel R H entsprechen muss, so kann er als Monoxyde Eisenoxydul und Magnesia, als Sesquioxyde Eisenoxyd, Chromoxyd und Thonerde enthalten. Nimmt man das Eisen ausschliesslich als Oxydul in Rechnung, so zerfallen alle zuverlässigeren Analysen in zwei Klassen, nämlich 1) solche, bei denen der Sauerstoff der Sesquioxyde weniger als das Dreifache von dem der Monoxyde, und 2) solche, in welchen er mehr beträgt. Und zwar ist das Sauerstoffverhältniss

Fe, Mg:	Gr, Al.
4.	9.
in $3 = 4 : 2,67$	in $4c = 4:3,44$
4e = 4:2,88	4d = 1:3,22
5a = 1:2,62	9b = 1:3,71
5b = 4:2,47	
6b = 4:1,94	
7 = 4:4,73	
8 = 1:1,13	
10 = 1:2,96	

<sup>4)</sup> Kalk.

<sup>2)</sup> Gefunden 30,72 Kisenoxyd, wodurch die Summe = 99,59 wird.

<sup>3)</sup> In Abich's Abhandlung ist 44,94 Chromoxyd, und die Summe = 98,25 angegeben. Beides ist unrichtig.

<sup>4)</sup> Nickeloxyd.

Was die erste Klasse betrifft, so sieht man leicht, dass sie die Spinellformel erhalten, wenn man die gleichzeitige Anwesenheit von Eisenoxyd voraussetzt, wie es folgende Rechnung beispielsweise zeigt:

Bal	4 e. timore (d	erb).		6 b. Te <b>xa</b> s.			40. Volterra.		
	Abich.	Sauc	rstoff	Franke.	Sauc	rstoff	Bechi.	Saue	rstoff
Chromoxyd	55,37	47,88	1	55,14	47,05	)	44,23	18,67	1
Thonerde	13,97	6,52	24,48	5,75	2,68	28,84	20,83	9,78	28,50
Eisenoxyd	1,48	0,33		12,06	8,64		0,33	0,10	
Eisenoxydul	18,04	4,00		18,02	4,01	Í	35,32	•	7,84
Magnesia	10,04	4,02	8,02	9,39	3,76	7,77			•
	98,90	•	•	100,36	•	•	400,74		

Die letzte Analyse entspricht überhaupt unter allen der Formel direkt am besten, und ist ein Gehalt an Eisenoxyd darin und in 4 e. vielleicht gar nicht vorhanden.

Die zweite Klasse, in welcher sich gerade zwei der am genauesten untersuchten Ch. befinden, kann nach dem Vorhergehenden kein Eisenoxyd enthalten. Moberg hat daher angenommen, dass auch Chromoxydul vorhanden sei, d. h. dass die Verbindungen Cr R (Cr Gr, Cr Al) an der Zusammensetzung des Minerals Theil nehmen. Hiernach berechnen sich die Analysen Abich's und Moberg's folgendermaassen:

	4 d.		9 b.	
	Sauerstoff			Sauerstoff
Thonerde	11,85	5,48	10,93	5,00 } 28,50
Chromoxyd	58,25	5,48	59,83	5,00 18,50 28,50
Chromoxydul	•	0,87	4,39	1,01
Eisenoxydul 2	20,43	4,47 7,89	18,59	4,42 7,88
Magnesia	7,45	2,98	6,74	2,70
	99,29	•	100,48	

Abgesehen von der kleinen Menge Chromoxydul sind in beiden Abanderungen ziemlich nahe die Atg. von Magnesia und Eisenoxydul = 2:3, die von Thonerde und Chromoxyd = 4:4, so dass die Hauptmasse durch

bezeichnet wird.

Wenn aber Chromoxydul in diesen Ch. wirklich vorhanden ist, so wird seine Gegenwart auch in allen übrigen denkbar, falls dieselben noch mehr Eisenoxyd enthalten, als oben berechnet wurde.

Rivot erhielt aus No. 4c. 30,72 p.C. Eisenoxyd, und beim Glühen in Wasserstoff 9,44 Verlust, welche 30,37 Eisenoxyd entsprechen. Da aber entweder viel Chromoxydul oder Eisenoxydul vorhanden sein muss, so giebt die Analyse einen zu ansehnlichen Verlust, um Vertrauen zu verdienen 1).

<sup>4)</sup> Wird nur Eiseno xyd angenommen, so setzt dies 34,96 Chromoxyd und 26,66 Oxydul voraus. Summe = 96,44.

Hiernach ist also die allgemeine Formel des Chromeisensteins

$$\begin{cases} \dot{F}e \\ \dot{C}r \\ \dot{M}g \end{cases} \begin{cases} \ddot{F}e \\ \ddot{C}r \\ \ddot{A}l. \end{cases}$$

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XVII, 53. — Franke: In mein. Laborat. — Garret (Starr): Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 45. — Hunt: Logan Report of Geol. of Canada. 1849. — Klaproth: Beitr. IV, 132. — Laugier: Ann. du Mus. VI, 830. — Moberg: J. f. pr. Chem. XLIII, 149. — Rivot: Ann. Chim. Phys. III Ser. XXX, 202. Ann. Chem. Pharm. LXXVIII, 244. — Seybert: Am. J. of Sc. IV, 824. — Vauquelin: J. des Mines No. LV, 523.

## Irit.

V. d. L. unveränderlich; beim Glühen mit Salpeter Osmiumsäure entwickelnd.

In Säuren unauflöslich.

Nach Hermann enthält der 1. vom Ural:

lridium	56,04
Osmium	9,53
Eisen	9,72
Chrom	9,46
Sauerstoff	(15, 25)
	100.

Die Constitution des Minerals, welches regulär krystallisirt, ist wohl am einfachsten als

#### ŔÄ

aufzufassen, wo R = den Oxydulen von Iridium, Osmium und Eisen, R = Iridium- und Osmiumsesquioxydul und Chromoxyd, vielleicht auch Eisenoxyd ist Die Analyse giebt 6 At. Iridium gegen 1 At. Osmium an; mit Rücksicht hierauf kann man die Formel

$$\left. \begin{array}{c} \frac{6}{38} \, \dot{l}r \\ \frac{1}{38} \, \dot{O}s \\ \frac{2}{38} \, \dot{f}e \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} \frac{1}{4}r \, \frac{18}{38} \\ \dot{\Theta}s \, \frac{8}{35} \\ \dot{G}r \, \frac{18}{38} \end{array} \right.$$

construiren,

Oder

Andere Deutungen der Constitution haben früher Hermann und Berzelius versucht.

Berzelius: Jahresb. XXII, 494. - Hermann: J. f. pr. Chim. XXIII, 276.

## Uranpechers.

V. d. L. unschmelzbar; färbt bei Kupfergehalt die äussere Flamme grün; giebt mit den Flüssen in der äusseren Flamme gelbe, in der inneren grüne Gläser. Bei der Reduktionsprobe mit Soda erhält man meist Bleikörner und Eisenflitter, zuweilen auch Arsenikgeruch.

Wird von Chlorwasserstoffsäure kaum angegriffen, welche beigemengte Silikate und Carbonate zerlegt, und auch meist wegen vorhandener Schwefelmetalle (Schwefelblei) etwas Schwefelwasserstoff entwickelt. Ist im reinsten Zustande in Salpetersäure mit gelber, in concentrirter Schwefelsäure, wenngleich sehr schwierig, mit grüner Farbe auflöslich.

Klaproth entdeckte im J. 1789 im U. das Uran und gab die ersten Analysen des Minerals.

Inachimethal

	Joachimstrai.							
	1.	2.	3.	4.				
	Klaproth.	Rammelsberg.1)	Theyer.	Ebelmen.				
Uranoxydoxydul	86,5	79,15	68,51	75,94				
Schwefel	1		1,75	0,60				
Blei	6,0	6,20	6,57	4,22				
Kupfer		Spur	3,95	_				
Zink	_		0,70					
Wismuth		0,65	0,52	-				
Arsenik		1,12	4,36					
Kieselsäure	5,0	5,30	3,50	3,48				
Eisenoxydul	2,5	3,90	5,70	3,10				
Manganoxydul	_			0,82				
Kalk		2,84	2,17	5,24				
Magnesia		0,46	0,22	2,07				
Natron				0,25				
Kohlensäure		-	2,14	3,32				
Wasser	-	0,36		1,85				
	100.	99,94	100,39	100,89				

<sup>4)</sup> Von der Grube Tanne.

	Jo	hann-Georgenst	adt. Przibram.¹)
		<b>š</b> . Č	6.
		Schimmerndes U.	
		Pfaff.	Hauer.
1	Uranoxydoxydul	84,52	80,52
	Schwefel	4,20	1,18
	Blei	7,20	6,07
	Antimon	′ –	2,09
1	Kobalt	1,14	<u> </u>
	Kieselsäure	2,02	4,79
	Eisenox ydul	8,24	2,86
	Kalk		2,97
	Magnesia		0,64
	Kohlensäure		0,89
	Wasser	.— :	0,48
		100,12	99,49
	Norwegen.	<b>2</b> )	Nordamerika.3)
röt	nsheien bei Valle is		(Nordseite des Oberen See
	7.	(Sp. G. = 6,71)	8.
	Scheerer.		Genth.

76,6 Uranoxydoxydul Uranoxyd 46,21 16,47 Bleioxyd Uranoxydul 7,39 Niobsäure Bleioxyd 3,54 Kieselsäure Eisenoxyd Manganoxydul 5,33 1,0 Kalk Magnesia Wasser 4,4 0,56 Geb.art u. Verl. Thonerde 0,52 Kieselsäure 13,15 Kohlensäure Wasser 99,28

Verschieden vom Uranpecherz erscheinen folgende Substanzen:

9. Gummierz (B von Johann-Geo	rgenstadt.	40. Eliasit v. d. Eli zu Joachims	sthal.	11. Nordküste des Oberen See	
Hyazinthe		Rothbraun, sp. ( Ragsky		Schwarz Whitne	
Uranoxyd	72,00	Uranoxyd	61,33	Uranoxyd	<b>59</b> .30
Manganoxyd	0,05	Bleioxyd	4,62	Bleioxyd	5,36
Kalk	6,00	Kalk	3,09	Kalk	44,44
Kieselsäure	4,26	Magnesia	2,20	Eisenoxyd	2.21
Phosphorsäur	e 2,30	Eisenoxyd	6,63	Thonerde	0,94
Wasser	14,75	Eisenoxydul	1,09	Kieselsäure	4,35
Arseniksäure	lenur	Kieselsäure	5,13	Kohlensäure	7,47
Fluor	}Spur	Kohlensäure	2,52	Wasser	4,64
	99,36	Phosphorsäu			98,70
	,	Wasser	10,68		,

98,13

2) In Oktaedern krystallisirt.

<sup>1)</sup> Schweruranerz Breith. Sp. G. = 7,768. H.

<sup>3)</sup> Coracit. Soll in Chlorwasserstoffsäure auflöslich sein.

<sup>4)</sup> In verdünnter Clorwasserstoffsäure leicht auflöslich mit Brausen.

Früher für ein Silikat gehalten, wurde das U. zuerst von Kersten als Uranoxydul betrachtet, welches die damalige Bezeichnung für das Uranoxyd-oxydul war. Diese Verbindung

ΝĤ

besteht im reinen Zustande aus

Ebelmen hat zwar zu beweisen gesucht, dass in dem Uranpecherz beide Oxyde in einem anderen Verhältniss enthalten seien, nämlich als

Ú³₩ oder Ú³₩,

allein seine Versuche lassen dies bei der sehr complicirten Mischung des Erzes nicht deutlich erkennen. Es ist in der That noch kein reines U. untersucht worden, und die Schwefelmetalle, Silikate und Carbonate müssen doch als Verunreinigungen betrachtet werden, wiewohl man noch gar nicht weiss, ob nicht ein Theil der Basen als Vertreter des einen oder anderen der beiden Oxyde vorhanden ist.

Die drei letzten Substanzen können nicht gut mit dem U. identisch sein. Von dem hyazinthrothen Mineral von Johann-Georgenstadt mit 44% p.C. Wasser ist die Oxydationsstufe des Urans zweifelhaft; vielleicht macht aber Uranoxydhydrat seine Hauptmasse aus. Das amerikanische (ob identisch mit No. 8?) enthält nach Whitney Uranoxyd in chemischer Verbindung (vielleicht mit Kalk und Bleioxyd), denn auch nach dem Glühen ist es in Chlorwasserstoffsäure auflöslich.

Selen fand Kersten in geringer Menge in U. von Johann-Georgenstadt und Schneeberg. Vanadin ist zuerst von Wöhler und Svanberg, dann von Kersten bemerkt worden, und soll No. 9 nach Letzterem Vanadinsäure enthalten. Es ist in neuerer Zeit durch Patera aus dem Erz von Joachimsthal bei dessen Verarbeitung im Grossen dargestellt worden.

Ebelmen: J. f. pr. Chem. XXX, 444. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 424. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 4858. 405. — Kersten: Pogg. Ann. XXVI, 494. Schwgg. J. LXVI, 48. J. f. pr. Chem. XXIX, 838. XXXI, 406. — Klaproth: Beitr. II, 497. — Pfaff: Schwgg. J. XXXV, 826. — Ragsky (Haidinger): Pogg. Ann. Ergänzbd. III, 848. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIX, 85. — Scheerer: Ebend. LXXII, 570. — Theyer: In mein. Labor. — Whitney: Phil. Mag. XXXVII, 458. J. f. pr. Chem. LI, 427. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. LIX. 345.

# b. Nicht regulär krystallisirte Verbindungen von Rund R.

### Hausmannit.

Verhält sich wie Braunit, giebt aber beim Glühen keinen Sauerstoff.

- 4. Ilfeld am Harz. Turner.
- 2) Ilmenau am Thüringerwald. Rammelsberg.

All walk	Manganoxydoxydu	4. l 98,90	<b>2.</b> 99,44
	Sauerstoff	0,22	0,05
	Baryt	0,44	0,45
	Kieselsäure	0,34	
	Wasser	0,43	
		100.	99,64

Der H. ist eine Verbindung von 3 At. Mangan und 4 At. Sauerstoff, Manganoxydoxydul,

Mn Hn.

3 At. Mangan 
$$1012,5 = 71,68$$
 oder 1 At. Manganoxyd  $= 975,0 = 69,01$   
4 - Sauerstoff  $400,0 = 28,32$  1 - Manganoxydul  $= 437,5 = 30,95$   
 $1412,5 = 100$ .

Der kleine Ueberschuss an Sauerstoff rührt von den Fehlern der Analyse oder einer Beimischung von Superoxyd her.

Turner: Transact. R. S. Edinb. 4827. Pogg. Ann. XIV, 222.

### Crednerit.

V. d. L. schmelzen nur dünne Splitter an den Kanten. Giebt mit Borar ein dunkelviolettes, mit Phosphorsalz ein grünes Glas, welches beim Abkühlen blau und in der inneren Flamme roth wird.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Ich habe das von Gredner zuerst beschriebene Mangankupfer von Friedrichsrode am Thuringerwald nach diesem Mineralogen benannt. Die Analysen No. 1—3 sind von mir, No. 4 ist von Gredner.

Manganoxydul	4. 64,24	2. 56,29	<b>8.</b> 52,55	4. 51,06
Sauerstoff	8,83	8,58	5,78	,
Kupferoxyd	23,73	32,35	40,65	42,13
Baryt -	2,01	3,08	1,48	0,52
Kalk	_	0,76	_	0,63
Wasser				0,25
Rückstand				0,63
	98,81	99,06	100,46	

Von meinen Analysen stimmt No. 3 mit der von Gredner in Betreff der Hauptbestandtheile überein, während bei 4 und 2 eine gewisse Menge Psilomelan oder Pyrolusit beigemischt war.

Ich fand, dass die Proben mit dem Maximo des Kupfergehalts beim Glüben ihr Gewicht nicht anderten, während die übrigen in Folge des beigemengten Superoxyds einen Verlust bis zu 4 p.C. ergaben.

Wird das gepulverte Mineral in Wasserstoffgas geglüht, so nimmt es eine hellbraune Farbe an, enthält metallisches Kupfer, und löst sich in Chlorwasserstoffsäure theilweise auf, wobei kein Chlor frei wird. Das Ungelöste besteht nur aus metallischem Kupfer, etwa zwei Drittel der ganzen Kupfermenge betragend.

Geringe Mengen Vanadinsäure, welche die Analysen ergaben, rühren von einem Anfluge von Kupfer-Kalkvanadat (Volborthit) her.

In No. 3 enthalten 52,55 Manganoxydul 44,82 Sauerstoff. Da 5,78: 44,82 = 4:2 sind, so ist das Mangan in dem Crednerit als Manganoxyd vorhanden. Nun verhält sich der Sauerstoff desselben zu dem des Kupferoxyds = 47,73:8,35 oder nahe = 2:4. Das Mineral ist folglich eine Verbindung von 2 At. Manganoxyd und 3 At. Kupferoxyd,

Ein kleiner Theil des Kupferoxyds scheint durch Baryt ersetzt zu sein.

Credner's Analyse stimmt gleichfalls sehr gut mit der Formel überein. Ihr Urheber hat ihr jedoch eine andere Deutung gegeben. Derselbe fand nämlich, dass das Pulver des Minerals beim Erhitzen 0,25 p. C. verliert, welche er als Wasser betrachtet, und bei stärkerem Glühen, wobei es braun wird, um 0,66 p. C. zunimmt, woraus er schliesst, dass dies von einem Gehalt an Manganoxydul herrühre, welches sich in Oxydoxydul verwandelt. Eine direkte Sauerstoffbestimmung hat er nicht versucht. Er berechnet daher seine Analyse zu:

	•	Sauerstoff, ')
Manganoxyd	34,25	9,45
Manganoxydul	22,96	5,45
Kupferoxyd	42,43	8,50
Baryt	0,52	0,05
Kalk	0,63	0,18)
Wasser	0,25	
Rückstand	0,63	
	98,37	•

Da 9,45: 43,88 = 3: 4,4 = 6: 8,8 oder nahe 6: 9, so ware das Mineral =  $(Mn, Cu)^9 \frac{Mn^2}{2}$ . Credner selbst hat das weniger gut stimmende Verhältniss 3: 4, und danach die Formel  $R^4 \frac{Mn}{2}$  angenommen.

Der von mir direkt bestimmte Sauerstoffgehalt lässt aber die Gegenwart von Manganoxydul nicht zu. Ausserdem spricht dagegen das Verhalten in Wasserstoffgas. Ich fand, dass das Material zur Analyse No. 3 bei dieser Reduktion 13,58 p. C. Sauerstoff verlor. Berechnet man jene aber nach Credner's An-

i) Nach dem älteren Atg. des Mangans.

sicht, indem man 32,45 Manganoxyd une 23,65 Manganoxydul vorauseetzt, se hätten nur 11,44 p. C. Sauerstoff entweichen können.

Credner: Pogg. Ann. LXXIV, 546. — Rammelsberg: Ebendas. 559.

## 2. Anderweitige Verbindungen von Oxyden.

## Kupfermanganerz.

Giebt beim Erhitzen Wasser; ist v. d. L. unschmelzbar und reagirt mit den Flüssen auf Kupfer, Mangan und Kobalt. Das K. von Camsdorf verliert über Schwefelsäure und im Vacuo einen grossen Theil seines Wassers; beim Glühen ausserdem auch Sauerstoff. In Wasserstoffgas hinterlässt es 68,5 p.C. eines braunen Rückstandes, worin metallisches Kupfer.

- 1. Schlackenwalde in Böhmen. Kersten.
- 2. Camsdorf bei Saalfeld in Thüringen. Traubig. a) Böttger. b) Rammelsberg.

	4.	i	<b>3</b> .
		a.	b.
Sauerstoff		9,35	9,71
Manganoxyd	75,20	Oxydul 54,41	54,48
Kupferoxyd	4,87	17,23	15,98
Kobaltoxyd	. <b>-</b>	0,14	0,53
Baryt		1,73	1,78
Kalk		2,94	2,45
Magnesia			0,75
Kali		0,65	0,56
Wasser	20,40	18,01	14,88
	100,47	1) 404,432)	101,128)

In No. 2 ist der Sauerstoff nicht hinreichend, um sämmtliches Mangan in Superoxyd zu verwandeln, dagegen ist seine Menge zu gross für Manganoxyd. Es lässt sich nicht entscheiden, ob neben Superoxyd Oxydul oder Oxyd vorhanden sei. Vielleicht ist das Mineral aus Crednerit hervorgegangen, dessen Manganoxyd sich theilweise höher oxydirt hat. Ebenso ist es eine Hypothese, wenn man das Ganze als eine Verbindung von Manganoxydul und Kupferoxyd (nebst den übrigen Monoxyden) mit Mangansuperoxyd und Wasser auffast.

Bottger u. Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 545. — Kersten: Schwgg J. LXVI, 4.

### Psilomelan.

Giebt beim Erhitzen bald nur Spuren, bald grössere Mengen von Wasser, und entwickelt beim Glühen Sauerstoff. Verhält sich sonst wie die übrigen Manganerze.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auf.

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 4,47 Eisenoxyd, Kieselsäure und Gyps.

<sup>2)</sup> Desgleichen von 2,20 Brauneisenstein.

<sup>3)</sup> Desgleichen von 5,50 Brauneisenstein und 2,74 Kieselsäure.

Nach den Versuchen von Fuchs und von mir zieht Wasser aus manchem P. nach dem Glühen Kali (P. von Baireuth, Horhausen), und nach Berthier etwas Baryt aus, mehr noch, wenn er mit Kohle geglüht wurde (P. von la Romanèche). Dieser Baryt- und Kaligehalt ist für das Mineral charakteristisch.

- 4. La Romanèche, Frankreich. a) Berthier ( $\alpha$  dichter,  $\beta$  erdiger P.). b) Turner.
- 2. Schneeberg, Sachsen. Turner.
- 3. Skidberg, Schweden. Sp. G. = 4,254. Bahr.
- Langenberg bei Schwarzenberg, Erzgebirge. Schalig, von Glaskopfstruktur. Heyl.
- 5. Heidelberg. Traubig. Rammelsberg.
- 6. Gỳ, Dpt. Haute-Saone. Dunkelgrau, fasrig, weich. Ebelmen.
- 7. Ilmenau. Scheffler.4)
- 8. Elgersburg bei Ilmenau. Dicht und geradstänglig. Rammelsberg.
- 9. Elgersburg. Dicht, sehr hart. Herter.
- 40. Baireuth, Fichtelgebirge. Fuchs.
- 11. Horhausen im Saynschen. Rammelsberg.

4.

- 12. Ilmenau; dicht, hart. Clausbruch.
- 13. Grube, "junge Sinternzeche" bei Eisern, Siegen; schalig abgesondert, dicht. Schnabel.

Die eingeklammerten Zahlen sind der Sauerstoff des Manganoxyduls nach dem älteren Atg.

				-•	
_		ı. b.			
Favoret - <b>6</b> °	α.	β.	40.00	40.01	
Sauerstoff	12,1	12,3	12,23	12,24	17,16
Manganox y du		6,7) 69,3 (15,57)	66,00 (14,84)	64,91 (14,59)	64,64 (14,84)
Baryt	16,5	43,5	46,69	16,36	16,04
Kalk		<u> </u>	· <u>·</u>	<u>.</u>	0,61
Magnesia		_			0,29
₹ali					0,29
Cobaltoxyd					0,03
Wasser	4,0	4,9	. 4,43	0.00	0,00
		4,5	4,10	6,22	
	98,0	100.	99,05	99,73	99,06
	4.	5.	6.	7.	8.
Sauerstoff	43,92	15,16	14,18	15,1	45,36
(anganoxydu		15,64) 70,47 (45,			
Baryt	8,78 `	8,08	6,55	5,9	4,16
ľal <b>k</b>	0,20	0,60		1,9)	-,
lagnesia	0,54	0,24	1,05		3,74
(ali	0,27	2,62	4,05	(	0,71
lupieroxyd	0,36	0,30	¥,00	<b>—</b> ,	
Tabala	0,30				
Cobaltoxyd		0,54		<del>-</del>	-
Wasser	4,05	4,43	4,67	4,4	
	97,63	99,11	98,402)	96,4	99,34
	-	•		•	•

<sup>4)</sup> Nach demselben enthält der dortige P. zuweilen Vanadin (bis 0,6 p. C.).

<sup>2)</sup> Nebst 0,77 Fe und 0,60 Si.

(1)	9.	40.	44.	49.	43.
Sauerstoff	16,06	15,2	15,17	15,82	12,02
Manganoxydu	174,61 (16,78	3) 76,4 (47,44)	.77,18 (17,86)	77,23 (17,82)	78,90 (47,75)
Baryt	2,40	<del></del> , .	_	0,12	
Kalk	1,84		0,39	0,91	
Magnesia	0,64	-	0,32		
Kali	0,92	4,5	3,04	5,29	0,27
Kupferoxyd	0,46		0,98	0,40	_
Wasser	2,70	4,2	3,46	_	4,38
	99,63	100.	101,54	99,77	4,401)
					99,97

Die Zusammensetzung des P. hängt davon ab, auf welcher Oxydationsstußdas Mangan sich befindet. Nun verhält sich der Sauerstoff des Oxyduls nidem Rest:

1. a. 
$$\alpha$$
. = 4,24 : 4 = 6 : 5  
 $\beta$ . = 4,27 : 4 = 5 : 4  
b. = 4,24 : 4 = 6 : 5  
2. = 4,49 : 4 = 6 : 5  
3. = 0,84 : 4 = 5 : 6  
4. = 1,12 : 4 = 9 : 8  
5. = 4,04 : 4 = 4 : 4  
6. = 1,10 : 4 = 9 : 8  
7. = 4,03 : 4 = 4 : 4

Wären beide Sauerstoffmengen gleich, so würde nur Mangansuperoxyd anzunehmen sein; dies ist allerdings bei No. 5, 7 und 9 der Fall. Meistens aber ist etwas weniger Sauerstoff vorhanden, so dass man auf gleichzeitiges Vorhandensein von Superoxyd und einer niederen Oxydationsstufe, Oxyd oder Oxydal, geführt wird.

Die abweichende Analyse No. 3 enthält wohl einen Fehler; die Substam von No. 13 unterscheidet sich von übrigen Psilomelanen, sie würde hauptsächlich als Mn<sup>3</sup> O<sup>5</sup> = Mn Mn zu betrachten sein.

Turner nahm an, jene niedere Stufe sei Manganoxyd; dieses bilde in Verdindung mit Baryt (oder Kali) den Ps.; das Superoxyd sei nur beigemengt.

Ich habe nach Analogie der gleichfalls amorphen ähnlichen Verbindungen Erdkobalt und Kupfermanganerz die Ansicht aufgestellt, jene niedere Stufe sei Oxydul; dieses sei, isomorph mit dem Baryt (Kali) etc., mit Mangansuperoxyd in chemischer Verbindung, so dass letzteres elektronegativ auftrete, und der Sauerstoff = 4: 4 sei; nur das übrige Superoxyd sei beigemengt. Die Formel ist dann:

<sup>1)</sup> Eisenoxyd.

Es ist klar, dass diese Annahmen sämmtlich hypothetisch sind, gleichwie zu erforschen bleibt, ob es wasserfreie und wasserhaltige P. giebt.

Bahr: J. f. pr. Chem. LIII, 812. — Berthier: Ann. Mines VI, 291. — Clausbruch, Herter, Heyl: In mein. Laborat. — Ebelmen: Ann. Mines III Sér. XIX, 455. — Fuchs: Schwgg. J. LXII, 255. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 554. LXVIII, 512. — Scheffler: Archiv d. Pharm. XXXV, 280. Leonh. Jahrb. d. Min. 4847. 4. — Schnabel: Privatmitheilung. — Turner: Pogg. Ann. XIV, 225.

Anhang **Wad** (Manganschaum, Groroilit). Verhält sich wie ein (wasserhaltiges) Manganerz. Hinterlässt beim Auflösen in Chlorwasserstoffsäure oft einen Rückstand.

Schon Klaproth untersuchte ein pulveriges W., eine sogenannte Guhr, aus dem Kron-Kalenberger Stollen der Grube Dorothea bei Clausthal. 68 Manganoxydoxydul, 6,5 Eisenoxyd, 4 Baryt, 8 Kieselsäure, 47,5 Wasser, 4 Kohle.

Der W. von Vicdessos enthält nach Berthier: 69,8 Manganoxydul, 44,7 Sauerstoff, 7 Thonerde, 42,4 Wasser. Eine ähnliche Substanz von Groroi, Dpt. Mayenne, (Groroilit) gab 62,4 Manganoxydul, 42,8 Sauerstoff, 6 Eisenoxyd, 45,8 Wasser, 3 Thon. Vielleicht enthalten diese Manganerze ein Hydrat von Mangansuperoxyd, was aber in jedem Fall mit Manganoxydhydrat etc. gemengt ist. Durch grossen Thonerdegehalt war ein Erz von Kalteborn bei Siegen ausgezeichnet, worin Berthier 54,4 Manganoxydul, 44,2 Sauerstoff, 47 Thonerde, 5 Eisenoxyd, 44,2 Wasser und 4,2 Quarz fand. Die Thonerde lässt sich erst nach Reduktion des Manganoxyds durch Salpetersäure auslösen.

- 4. Upton-Pine, Devonshire. Schuppig-faserig. Turger.
- 2. Derbyshire. Erdig. Turner.
- 3. Ilmenau. Scheffler.
- 4. Grube Kuhbach bei Rübeland. Sehr leicht, von Glaskopfstruktur. Rammelsberg.
- 5. Mossebo, Mölltorps Kirchspiel in Westgothland. Erdig. Igelström.
- 6. Krummau, Böhmen. Schwarzbraun, sp. G. = 2,479. Kussin.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.
Sauerstoff	6, 96	_	4,7	5,94		0,17
Manganoxyd	84,88	88,59	78,9	75,07	82,54	74,60
Eisenoxyd		52,84	4,0	4,04	0,77	44,42
Thonerde					6,80	
Baryt	4,40	5,40	8,4	0,86	-	
Kalk			_	4,22	4,94	_
Magnesia		-	_		. 0,69	_
Kali	-			3,66		
Kieselsäure	_	2,74	2,5	0,47	4,48	
Wasser	40,66	40,29	9,8	40,30	5,58	14,44
	100.	409,86°)	400.	100.	99,49	100.

Ein schwarzer weicher Quellabsatz von Wildbad Gastein enthält nach Hornig: \$4,45 Manganoxyd, 44,46 Eisenoxyd, 7,59 kohlens. Kalk, 27,27 Sand, 46,9 Wasser.

Wackenroder will in einem erdigen W. vom wilden Schapbach in Baden Bleisuperoxyd, Ceroxyd etc. gefunden haben.

Manche dieser Substanzen scheinen in der That nur Gemenge von Manganoxydhydrat und Eisenoxydhydrat zu sein; andere enthalten offenbar Mangansuperoxyd, wie No. 4, welche etwa 3 Mn + 5 aq ist. Es sind Zersetzungsprodukte anderer Manganerze und meist wohl Gemenge.

<sup>1)</sup> Druckfehler in Berz. Jahresb.?

Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 49. 79. — Hornig: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 312. — Igelström: Öfsersigt. 1844. 221. Berz. Jahresb. XXV, 342. — Klaproth: Beitr. III, 344. — Kussin: Privatmittheilung. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 457. — Scheffler: Archiv d. Pharm. XXXV, 260. — Turner: Berz. Jahresb XI. 203. — Wackenroder: Kastn. Archiv XIII, 802. XIV, 257.

Varvicit. Unter diesem Namen hat man folgende Manganerze zusammengefasst:

- 1. Warwickshire, England. a) Phillips. b) Turner.
- 2. Ilfeld am Harz. a) Pseudomorphose nach Kalkspath. Turner. b) Duflos.

	4.		2.	
	a.	b.	<b>a.</b>	b.
Sauerstoff	48,8	48,47	14,28	48,47
Manganoxydul	84,7 (48,4)	80,84 (18,2)	80,79 (48,48)	84,40(48,34)
Wasser	5,0	8,72	4,98	5,48
	100.	400.	100.	100.

Die Substanz wäre hiernach  $\mathbf{M}\mathbf{n}^{\mathbf{s}}$  O<sup>s</sup> +  $\dot{\mathbf{H}} = \dot{\mathbf{M}}\mathbf{n}\dot{\mathbf{H}} + \dot{\mathbf{M}}\mathbf{n}$ , ist aber doch wohl nur ein Gemenge.

Duflos: Schwgg. J. LXIV, 84. — Phillips (Turner): Phil. Mag. and. Ann. VI, 284. VII, 284. Pogg. Ann. XIX, 447.

### Erdkobalt.

#### I. Schwarzer Erdkobalt.

Der schwarze E. von Camsdorf giebt beim Erhitzen Wasser, riecht v.d.l. auf Kohle schwach nach Arsenik, schmilzt aber nicht. Mit den Flüssen giebt er die Reaktionen des Kobalts und Mangans; die damit behandelte Soda, für sich auf Kohle erhitzt, liefert ein weisses wenig magnetisches Metall, welches mit Phosphorsalz eine von Eisen gefärbte und nach dem Abkühlen milchweisse Perle giebt. Berzelius.

Chlorwasserstoffsäure löst ihn unter Chlorentwicklung zu einer grünlichblauen, nach dem Verdünnen rothen Flüssigkeit auf.

- 1. Rengersdorf in der Oberlausitz. Klaproth.
- 2. Camsdorf bei Saalfeld. a) Döbereiner. b) Rammelsberg.

	4.			2.
and the second			a.	b.
Kobaltoxyd	19,4	Sauerstoff	6,78	9,47
Manganoxyd	13,*	Manganoxydul	34,24	40,05
Manganoxyd	16,0	Kobaltoxyd	32,05	49,45
Kupferoxyd	0,2	Kupferoxyd		4,35
Kieselsäure	24,8	Baryt		0,50
Thonerde	20,4	Kali	_	0,37
Wasser	17,0	Eisenoxyd		4,56
	97,8	Wasser	22,90	21,24
		_	92,94	99,94

Das Eisenoxyd in meiner Analyse rührt von Brauneisenstein her. Zicht man es nebst 0,52 Wasser ab, so bleibt eine Verbindung, in welcher das Mangan als Superoxyd enthalten ist, und worin der Sauerstoff der Monoxyde sich zu dem des Superoxyds und des Wassers = 4:4:4 verhält.

Will man derartige amorphe Substanzen, die als Zersetsungsprodukte und neuere Bildungen erscheinen, durch Formeln bezeichnen, so würde der schwarze E. von Camsdorf,

$$\frac{C_0}{Cu}$$
  $Mn^2 + 4$  aq

sein, wobei das Mangansuperoxyd elektronegativ wäre, und analoge Substanzen, wie Kupfermanganerz und Psilomelan, auch ähnliche Zusammensetzung hätten.

Es wäre indessen möglich, dass auch das Kobalt höher oxydirt, das Mangan aber, vielleicht theilweise, Oxydul oder Oxyd wäre.

#### II. Gelber und brauner Erdkobalt.

Verhält sich dem vorigen ähnlich, giebt aber meist in der offenen Röhre arsenige S. und v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe. Dabei schmilzt er nach Klaproth zu einer bläulichen Schlacke.

Salpetersäure löst ihn nur theilweise auf; es scheidet sich arsenige S. ab, und es bleibt ein Kieselsäure und Eisen haltender Rückstand.

Plattner fand in dem braunen E. von Camsdorf neben Kobalt und Mangan auch Eisen, arsenige S., Thonerde und Magnesia. Nach meinen Erfahrungen ist er lediglich ein Gemenge wasserhaltiger arseniksaurer Salze von Eisenoxyd, Kobaltoxyd und Kalk.

Döbereiner: Gilb. Ann. LXVII, 888. — Klaproth: Bettr. II, 808. — Plattner: Schwgg. J. LXIX, 9. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIV, 554.

## Mennige.

Färbt sich beim Erhitzen dunkler, beim Glühen gelb, entwickeit Sauerstoff und schmilzt leicht zu einer Masse, die v. d. L. sich zu Blei reducirt.

Verwandelt sich durch Chlorwasserstoffsäure in Chlorblei unter Entwicklung von Chlor. Zersetzt sich durch Salpetersäure in braunes Superoxyd und sich auflösendes Oxyd.

Analysen von natürlicher Mennige sind nicht bekannt. Die künstliche ist meist eine Verbindung von 3 At. Blei und 4 At. Sauerstoff,

Pb2 Pb oder Pb Pb.

Sie enthält dann 90,66 Blei und 9,34 Sauerstoff.

### Antimonocker.

#### I. Cervantit.

Giebt v. d. L. auf Kohle einen geringen Beschlag; auf Zusatz von Soda reducirt sich Antimon.

Ist in Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

Kleine nadelförmige Krystalle dieses Minerals von Pereta in Toscana enthalten nach Bechi:

Antimon	` 78,83	oder: Antimon	80,64
Eisen	44,25	Sauerstoff	19,36
Sauerstoff	19,47		100.
Gangart	0,45		
•	100.		

Dufrénoy fand nach Abzug von 44,45 kohlens. Kalk, 4,5 Eisenoxyd und 2,7 Unlöslichem:

Dies ist eine Verbindung von Antimonsäure und antimoniger Säure zu gleichet Atomen.

$$\begin{array}{c}
 & \text{Sb Sb.} \\
 & \text{Sb Sb Sb Sb.} \\
 & \text{Sb Sb Sb Sb.} \\
 & \text{Sb Sb$$

Oder:

1 At. antimonige Saure = 
$$1804 = 47,38$$
  
1 - Antimonsaure =  $2004 = 52,62$   
3808 100.

#### II. Stiblith.

Giebt beim Erhitzen Wasser; verbält sich sonst wie der vorige.

Eine Analyse von Blum und Delffs (a) und eine des St. von der Gruke Herkules bei Eisern im Siegenschen von Schnabel (b) gab:

Es ist mithin eine Verbindung von 1 At. antimonsaurer antimoniger Saure und 2 At. Wasser,

$$\begin{array}{c} & \text{Sh Sb} + 2 \text{ aq.} \\ 2 \text{ At. Antimon} \\ 8 - \text{Sauerstoff} \\ 2 - \text{Wasser} \\ \hline & 4033 \end{array} \begin{array}{c} \text{Sh Sb} + 2 \text{ aq.} \\ 3008 = 74,58 \\ 800 = 19,83 \\ 225 = 5,59 \\ \hline & 4033 \end{array}$$

Oder:

4 At. antimonige Säure 4 Antimonsäure = 1804 = 14,73 2 - Wasser = 2004 = 49,68 = 225 = 5,59 4033 400.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Dufrénoy: Traité de Minéralogie. — Blum u. Delffs: Jahrb. f. pr. Pharm. XIII, 65. J. f. pr. Ch. XL, 848. — Schnabel. Pogg. Ann. CV, 446.

<sup>4)</sup> Eisenoxyd mit wenig Nickeloxyd,

# D. Oxysulfurete.

### Antimonblende (Rothspiessglanzerz).

Verhält sich im Allgemeinen wie Antimonglanz.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von Schwefelwasserstoff auf. Wird in Kalilauge gelb und löst sich dann auf.

Die älteren Versuche von Klaproth, Proust und Berthollet gaben unrichtige Resultate. Erst durch H. Rose kennt man die Zusammensetzung dieses Minerals.

### A. von Bräunsdorf nach H. Rose:

	a.	b.	c.	Mittel
Schwefel			20,49	20,49
Antimon	74,45	75,66		75,05
Sauerstoff	5,29	4,27		4,78
	•			100,32

Hiernach besteht die A. aus 1 At. Antimon, 1 At. Sauerstoff und 2 At. Schwefel, oder sie ist eine Verbindung von 1 At. antimoniger Säure und 2 At. antimonigem Sulfid,

H. Rose: Pogg. Ann. III, 453. - Klaproth: Beitr. III, 478.

#### Karelinit

Giebt im Kolben schweflige Säure und schmilzt zu einer grauen Masse, aus welcher metallisches Wismuth sich aussondert. Verhält sich im übrigen ähnlich dem Wismuthglanz. In Wasserstoffgas erhitzt liefert er Wasser, schweflige Säure und hinterlässt Wismuth.

Nach Hermann enthält dies von Karelin entdeckte derbe Mineral von der Grube Sawodinsk am Altai (sp. G. = 6,6), wo es mit Bismutit verwachsen vorkommt:

Hiernach ist es eine Verbindung von 2 At. Wismuth, 4 At. Schwefel und 3 At. Sauerstoff, oder von 4 At. Wismuthoxyd und 4 At. eines niederen Schwefelwismuths,

Bemerkenswerth ist, dass dieses Oxysulfuret nicht, wie sonst immer der Fall ist, aus proportionalen Verbindungen besteht. Denn wenn man Wismuthsulfd darin annehmen wollte, müsste ein Theil Wismuth beigemengt sein,

was 30 p.C. von letzterem betragen wurde.

Hermann hat nach Entfernung des Bismutits durch Chlorwasserstofsäure weder durch die Loupe noch durch Schlämmen metallisches Wismuth bemerken können.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXV, 448.

#### Voltzit.

Verhält sich wie Zinkblende.

- 1. Rosiers bei Pont-Gibaud, Dpt. Puy-de-Dome. Fournet.
- 3. Geistergang der Eliaszeche zu Joachimsthal. Lindaker.

Schwefelzink	4. 82,92	82,75
Zinkoxyd	15,34	47,25
Eisenoxyd	1,84	-
	100,10	100.

Der V. ist eine Verbindung von 4 At. Zinkoxyd und 4 At. Schwefelzink,

$$Z_{1}Z_{1}^{4}$$
.  
4 At. Schwefelzink = 2426,4 = 82,73  
4 - Zinkoxyd =  $\frac{506,6}{2933,0} = \frac{47,27}{100}$ .

Fournet: Ann. Chim. Phys. XLI, 426. Pogg. Ann. XXXI, 62. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 475.

## IV. Haloidsalze.

### A. Chloride.

### 1. Einfache Chloride.

## Sylvin.

Diesen Namen führt das Chlorkalium, KCl, welches unter den Fumaroapprodukten des Vesuvs vorkommt.

### Salmiak.

Flüchtig, ohne zu schmelzen. Leicht löslich in Wasser.

Klaproth fand in weissem S. vom Vesuv etwas Chlornatrium, in gelbem isenchlorid, in einem grauen aus der Tartarei 2,5 schwefelsaures Ammoniak.

Der Salmiak ist Chlorammonium,

Klaproth: Beitr. III, 89.

### Steinsalz.

Decrepitirt oft beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. und fürbt die Flamme elb.

Ist in Wasser leicht auflöslich.

Im reinen Zustande Chlornatrium,

Na Cl.

Analysen	von	Steinsalz	:
----------	-----	-----------	---

-									Thon,	)
	NaCl	KCl	CaCl	MgCl	NaS	CaS	MgS	Eis	enoxy	d.
4. Wieliczka. Weiss.	100.			Spur						G. Bisch
2. Berchtesgaden. Faserig.	99,85		Spur	0,45						,,
<ol><li>Desgl. Gelb.</li></ol>	99,98		•	0,07						71
4. Hall, Tyrol.	99,48		0,25	0,42		0,20				,,
<ol><li>Hallstadt. Knistersalz.</li></ol>	98,44	Spur				4,86				"
6. Schwäbisch-Hall.	99,62		0,09	0,28						**
7. Dsgl. (Wilhelmsglück).	99,97		′			0,02			0,01	Febling.
8. Vic, Lothringen.	99,80					0,50			0,20	Berthier.
9. Erfurt.	98,04	Spur	0,44	0,06	•	4,48				Sochting.
10. Cardona.	98,55		0,99	0,04		0,44				,,
44. Djebel Melah, Algerien	97,0					3,0				Fournet.
42. Djebel Sahari. Weiss.	98,84			0,05		0,60	0,03	}	1,20	Simon.
43. Ouled-Kebbab. Faserig.	98,89		•	4,94						Fournet.
44. Vesuv 4822.	83,4	18,9			1,6	0,7				Laugier.
45. ,, 4850.	46,46	88,84					•			G. Bisch
46. ,, 4850.	62,45	37,55				:				Scacchi.
47. ,, 4858.	94,8		j	KS 1,0	0,2	0,7	0,4	Mn Cl 0,6		Deville.

Vogel fand im St. von Berchtesgaden und Hallein etwas Chlorkalium. it dem von Hall ein wenig Salmiak. H. Rose prüfte das Knistersalz von Wieliczka. Grund, Heine und Karsten untersuchten Bohrproben des St. von Stassfurth. Die blaue Farbe des St. von Hallstadt verschwindet nach Kenngott's und meinen Erfahrungen beim Brhitzen und rührt von keinem Meußher.

Berthier: Ann. Mines X, 259. — G. Bischof: Geologie. II, 4669. 4675. — Deville: Bull. géol. II Sér. XIII, 630. — Fehling, J. f. pr. Chem. XLV, 276. — Fournet: Ann. Min. IV Sér. IX, 546. — Karsten: Monatsb. d. Berl. Acad. 4847. Jan.— Laugier: Pogg. Ann. III, 79. — H. Rose: Ebendas. XLVIII, 358. — Scacchi: Ann. Min. IV. Sér. XVII, 328. — Simon (Ville): Ann. Min. V Sér. XII, 674. — Söchting: Ztschr. ges. Nat. VII, 404. — Vogel: Gilb. Ann. LXIV, 457. J. f. pr. Chem. II, 294.

#### Eisenchlorid.

Produkt vesuvischer Fumarolen. Fe Cl<sup>8</sup>.

#### Atacamit.

Färbt v. d. L. die Flamme stark blaugrun, und reducirt sich auf Kohlen Kupfer. Giebt im Kolben sauer reagirendes Wasser, in stärkerer Hitze ein grünes Sublimat. Entwickelt nach J. Davy beim Erhitzen Sauerstoff, und wind nach Ulex von Wasserstoff nur unvollständig reducirt.

In Säuren ist er leicht löslich; desgleichen in Ammoniak.

Die ältesten Untersuchungen dieses Kupfererzes aus Südamerika rühren von Klaproth, Berthollet und Proust her. Die Differenzen dieser Analysen sind durch spätere Wiederholungen dahin aufgeklärt worden, dass es wenigstens zwei verschiedene Verbindungen sein müssen, welche, einander höchstähnlich, als Atacamit gelten.

### A. Mit geringerem Wassergehalt.

- 1. Derber A. von los Remolinos in Chile. Proust.
- 2. Derselbe. Klaproth.
- 3. A. von? J. Davy.
- 4. Desgl. Ulex.
- 5. Desgl.; Sp. G. = 4,17. Mallet.

## B. und C. Mit grösserem Wassergehalt.

- 6. Sandförmiger A. Proust,
- 7. Kryst. A. von Gopiapo in Chile. Sp. G. = 4,25. Field.
- 8. A. von Tocopilla bei Cobija in Bolivien. Berthier.

1 den unter A zusammengestellten Analysen bedarf das Chlor ein Viertel des sammten Kupfergehalts zur Bildung von Kupferchlorid, es sind mithin 1 At. blorid und 3 At. Oxyd verbunden; das Fehlende entspricht 3 At. Wasser.

Die Analysen B und C geben dasselbe Verhältniss des Chlors zum Kupfer, llein es bleibt dann ein anderthalbfach grösserer Wassergehalt. Berthier's nalyse allein entspricht einer Verbindung mit dem doppelten Wassergehalt.

Der Atacamit ist mithin ein wasserhaltiges basisches Kupferchlorid, wel1es aus 4 At. Chlorid und 3 At. Oxyd besteht.

Die Formeln sind für

A. 
$$(Cu Cl + 3 Cu) + 3 aq$$
  
B.  $2(Cu Cl + 3 Cu) + 9 aq$   
C.  $(Cu Cl + 3 Cu) + 6 aq$ .

#### Berechnung.

					<b>A</b> .			
1 At.	Chlor	=	443,3	=	16,65	oder	Chlor	16,65
1 -	Kupfer	=	396,6	=	14,85		Kupferoxyd	74,44
3 -	Kupferoxyd	=	1489,8	=	55,83		Wasser	12,67
3 -	Wasser	=	337,5	==	12,67			103,76
			2667,2	4	100.		•	

<sup>1)</sup> Berechnung aus Klaproth's Angaben.

					<b>B</b> .	:		
2 At.	Chlor	=	886,6	=	15,65	oder:	Chlor	15,65
2 -	Kupfer	=	793,2	=	13,97		Kupferexyd	70,00
6 -	Kupferoxyd	=	2979,6	=	52,50		Wasser	47,88
9 -	Wasser	=	1012,5	=	17,88		-	403,53
			5674,9	4	00.			•
					<i>C</i> .			
4 At.	Chlor ·	=	443,3	#	44,77	oder :	Chlor	4 4,77
4 -	Kupfer	=	396,6	=	13,18		Kupferoxyd	66,06
3 -	Kupferoxyd	<b>=</b>	1489,8	=	49,55	·	Wasser	22,50
6 -	Wasser	=	675,0	=	22,50			403,33
		•	3004,7	1	00.			•

Berthier: Ann. Mines, III Sér. VII, 542. — Berthollet: Mém. de l'acad de sc. de Paris. 4786. — J. Davy: Phil. Transact. 4842. Schwag. J. X, 847. — Domeyte Ann. Mines, IV Sér. II, 508. — Field: Quart. J. chem. Soc. VII. 3, 498. J. f. pr. LLXIV, 425. — Klaproth: Beitr. III, 496. — Mallet: Privatmithlg. — Prousu Ann. Chim. XXXII, 26. — Ulex: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXIX, 864.

Percylit. Ein blaues in Würseln krystallisirtes Mineral von Sonora in Mexico, word Percy Chlor, Blei und Kupfer in dem Gewichtsverhältniss von 0,84: 2,46: 0,77 fand, und von dem er glaubt, es sei

### Cotunnit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer gelben Masse, färbt die Flamme blow versittlichtigt sich zum Theil unter Absatz eines weissen Beschlages und reducin sich wenig zu metallischem Blei.

Ist in Wasser und Säuren schwer auflöslich.

Der C. vom Vesuv, obwohl nicht analysirt, ist nach Form und sonstigen Verhalten Chlorblei,

Pb Cl.

4 At. Chlor = 
$$\frac{443,3}{4294,6} = \frac{25,54}{4737,9}$$

At. Chlor =  $\frac{4294,6}{4737,9} = \frac{74,49}{400}$ 

#### Matlockit.

Verhält sich ähnlich dem Cotunnit, löst sich jedoch leichter in Salpetersäure auf.

Dies seltene Mineral von Gromford Level bei Matlock, Derbyshire, entbak

	Smith.	Rammelsberg.
Chlorblei	57,48	52,45
Bleioxyd	44,30	46,42
	101.48	98.87

Es ist hiernach einfachbasisches Chlorblei, bestehend aus 4 At. Bleioxyd und 4 At. Chlorblei,

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 441. — Smith: Phil. Mag. IV. Ser. II, 420. Ann. Chem. Pharm. LXXIX, 248.

### Mendipit.

Verhält sich wie der vorige.

- 1. Mendip-Hills bei Churchill, Somersetshire. Berzelius.
- 2. Grube Kunibert bei Brilon, Westphalen. a) Schnabel. b) Rhodius.

Der M. ist zweifachbasisches Chlorblei, eine Verbindung von At. Chlorblei und 2 At. Bleioxyd,

Pb Cl + 2 Pb.

4 At. Chlorblei = 
$$4737.8 = 38.39 =$$
Chlor 9,79

2 - Bleioxyd =  $\frac{2789.2}{4527.0} = \frac{61.64}{100.}$  Blei 85,80

Sauerstoff 4,44

Die Analyse von Rhodius nähert sich weit mehr einer Verbindung mit 3 At. Bleioxyd.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 4833. Pogg. Ann. I, 273. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXII, 373. — Schnabel: Privatmitthlg.

# Quecksilberhornerz.

Verslüchtigt sich, ohne zu schmelzen, und giebt mit Soda im Kolben ein Sublimat von Quecksilber.

Löst sich nur in Königswasser leicht auf. Wird von Alkalien geschwärzt. Es ist Quecksilberchlorur,

Nach Abzug von 2,63 Kohlensäure als 45,9 kohlens. Bleioxyd und 0,63 Wasser.
 Rammelsberg's Mineralchemie.

#### Silberhorners.

Schmilzt v. d. K., zuweilen unter Kochen, zu einer grauen, bräunlichet oder schwarzen Kugel, die im Reduktionsfeuer sich nach und nach, mit Sodsschnell, in ein Silberkorn verwandelt. Mit Kupferoxyd geschmolzen, färbt e die Flamme blau.

Wird von Säuren kaum angegriffen. Löst sich in Ammoniak langsam au. Klaproth hat das S. mehrfach untersucht, und zwar a) aus Sachses. b) vom Schlangenberg am Altai, c) sehr reines von Guantahajo in Peru.

Schon Sage hatte in peruanischem S. 70—74 p. C. Silber gefunden. Es ist reines Chlorsilber,

Ag Cl.

4 At. Chlor = 
$$443,3 = 24,75$$
4 - Silber =  $\frac{1350,0}{1793,3} = \frac{75,25}{100}$ 

Klaproth: Beitr. I, 125. IV, 10. - Sage: A. a. O.

### 2. Doppelchloride.

### Carnallit.

Schmilzt leicht v. d. L.

Löst sich in Wasser leicht auf.

Dieses in dem Steinsalzlager von Stassfurt vorkommende Salz enthält nach dem Mittel zweier Analysen von Oesten:

Chlormagnesium	30,98 :	= 35,03
Chlorkalium	24,27	27,44
Chlornatrium	4,82	
Chlorcalcium	2,82	
Schwefels. Kalk	4,05	
Eisenoxyd	0,44	
Wasser (Verlust)	35,92	37,53
	100.	100.

Das Chlornatrium als Steinsalz, der schwefelsaure Kalk als Anhydrit und der Eisenoxyd sind beigemengt. Zieht man sie nebst dem Chlorcalcium (mit 6 Åt Wasser) ab, so ergiebt sich die Zusammensetzung des C. im reinen Zustander als einer Verbindung von 4 At. Chlorkalium, 2 At. Chlormagnesium und 12 Åt Wasser,

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 8 p. C. Beimengungen.

<sup>2)</sup> Desgleichen 8,5 p. C.

Hiernach ist der C. identisch mit dem Salze, welches aus der Mutterlauge des Meerwassers und verschiedener Soolen erhalten wird, und was auch leicht künstlich darstellbar ist, dessen Zusammensetzung und Krystallform ich beschrieben habe.

Oesten (H. Rose): Poggend. Ann. XCVIII, 464. — Rammelsberg: Ebendas. XCIV, 508. (Hdb. d. kryst. Chem. 204).

### Tachydrit.

Höchst leicht löslich, an der Luft schnell zerfliessend.

Dieses gelbliche Salz aus dem Steinsalzlager von Stassfurt enthält nach meinen Versuchen:

Chlor	40,34
Calcium	7,46
Magnesium	9,51
Wasser	42,69
	100

Es ist demnach eine Verbindung von 1 At. Chlorcalcium, 2 At. Chlormagnesium und 12 At. Wasser,

(Ca Cl + 2 Mg Cl) + 42 aq.  
3 At. Chlor = 
$$1329,9 = 41,47$$
  
4 - Calcium =  $250,0 = 7,76$   
2 - Magnesium =  $300,0 = 9,30$   
12 - Wasser =  $\frac{1350,0}{3229,9} = \frac{41,77}{100}$ 

Pogg. Ann. XCVIII, 264.

### Kremersit.

Leichtlösliche, zersliessende rubinrothe Oktaeder, eine ephemere Bildung von Fumarolen im Krater des Vesuvs, enthält nach Kremers: 55,45 Chlor, 12,07 Kalium, 6,47 Ammonium, 0,46 Natrium, 16,89 Eisen und 9,56 Wasser, und ist demnach eine isomorphe Mischung gleicher Atome von Kalium- und Ammonium-Eisenchlorid,

Pogg. Ann. LXXXIV, 79.

## B. Bromide.

### Bromargyrit.

Berthier fand zuerst, dass in dem Plata verde genannten Silbererz von Plateros in Mexico Bromsilber der Hauptbestandtheil sei, und dass es auch in den Erzen von Huelgoet in der Bretagne vorkomme. Nach Field findet es sich in grossen gelben Oktaedern nur in einer Grube Chile's.

Leicht schmelzbar v. d. L. Kaum löslich in Säuren, besser in Ammoniak.

Das mexicanische enthält nach Berthier 57,56, das chilenische nach Field 57,43 p. C. Silber.

Ist Brom silber Ag Br  
4 At. Brom = 
$$4000 = 42,55$$
  
4 - Silber =  $\frac{1350}{2350} = \frac{57,45}{400}$ 

Embolith. Reducirt sich v. d. L. im Reduktionsfeuer unter Entwicklussvon Brom allmälich zu Silber. Auf Zusatz von Soda erfolgt die Reduktion segleich.

- I. Chanarcillo in Chile. Field.
- a) Ebendaher. Field. b) Grube Colorado bei Copiapo, regular krystalisirt, sp. G. = 5,8. Plattner.
- III. Chanarcillo. Field.

	I.		[I. <b>1</b> )	III.
		a.	b.	
Brom	16,84	19,82	20,09	33,82
Chlor	14,92	13,18	13,05	5,00
Silber	68,22	66,94	66,86	61,07
	99,98	99,94	100.	99,89

Dies sind isomorphe Mischungen von Brom- und Chlorsilber,

1.	II.	III.
Ag Br + 2 Ag Cl	2 AgBr + 3 AgCl.	3 Ag Br + Ag Cl
Br = 1000 = 16,85	2 Br = 2000 = 19,84	3 Br = 3000 = 33,93
2  Cl = 886 = 14,93	3  Cl = 1330 = 13,18	Cl = 443 = 5.01
3  Ag = 4050 = 68,22	5Ag = 6750 = 66,98	4  Ag = 5400 = 61.06
5936 100.	10080 100.	8843 100.

Berthier: Ann. Chim. Phys. III Sér. II, 447. Pogg. Ann. LIV, 585. — Domeyke Ann. Min. IV. Sér. VI, 458. Am. J. of Sc. II Sér. XV, 447. — Field: Quart. J. Chem. Soc. J. f. pr. Chem. LXXIII, 404. — Plattner: Pogg. Ann. LXXVII, 484. LXXVIII. 447. — Yorke: Quart. J. Chem. Soc. IV, 449. J. f. pr. Chem. LV, 283.

Diese Abanderung ist auch von Domeyko (47,2 Bromsilber und 52,8 Chlorsilber und von Yorke (46,8 und 53,2) untersucht worden.

### C. Jodide.

### Jodargyrit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer graugelben Masse, färbt die Flamme roth, ind giebt auf Kohle ein Silberkorn.

Löst sich schwer in Säuren und nur beim Erhitzen unter Entwicklung von oddämpfen.

Vauquelin fand zuerst in einem amerikanischen Silbererz 18,5 p. C. Jod.

Analysen des J. von Los Algodones, Provinz Coquimbo in Chile. (Sp. G. = 5,707 Damour).

Domeyko. Damour. Smith.

Jod 54,03 52,93 53,44
Silber 46,251) 45,72 46,52 46,38

99,75 99,45 99,49

Ist Jod silber, AgJ.

1 At. Jod = 
$$4586 = 54,03$$
1 - Silber =  $4350 = 45,97$ 
 $2936 = 400$ .

Damour: Ann. Mines V Sér. IV. 829. — Domeyko: Ibid. IV Sér. VI, 458. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII. J. f. pr. Chem. LXIII, 457.

Coccinit hat man das natürliche Quecksilberjo did genannt, welches angeblich zu assa viejas in Mexico vorkommen soll.

### D. Fluoride

#### 1. Einfache Fluoride.

## Flussspath.

Phosphorescirt oft mit grünlichem Schein beim Erhitzen und decrepitirt leistens. Schmilzt v. d. L. zu einer Kugel und färbt die äussere Flamme roth wird in stärkerem Feuer unschmelzbar und kaustisch. v. Kobell). Borax nd Phosphorsalz lösen ihn leicht und reichlich auf; die übersättigten Gläser verden beim Abkühlen unklar. Mit Soda schmilzt er zu einer klaren Masse, lie beim Erkalten sich trübt; von mehr Soda wird er auf Kohle in ein schwer chmelzbares Email verwandelt, während die Soda in die Kohle geht. Mit Gyps, schwerspath oder Cölestin schmilzt er auf Kohle zu einer klaren Perle, die bei ler Abkühlung unklar wird. Mit geschmolzenem Phosphorsalz in einer offenen löhre behandelt, giebt er glasätzende Dämpfe.

<sup>1)</sup> in der Abhandlung steht 64, 25.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er wenig aufgelöst. Mit concentring Schwefelsäure erwärmt, entwickelt er gasförmige Fluorwasserstoffsäure, welche Glas ätzt.

Scheele lehrte zuerst die Bestandtheile des F. kennen, Wenzel, Richter und Klaproth analysirten ihn, Letzterer eine derbe graue Varietät von Gersdorf in Sachsen. H. Davy untersuchte den F. von Derbyshire, und Berzelius den von Alstonmoor in Cumberland (a) und von Norberg in Schwede (b). Danach ist die aus 100 Th. erhaltene Menge Kalk

56% Wenzel
65,45 Richter
69,37 Klaproth 1).
72,68 H. Davy
a. 72,14
b. 71,44

Der reine F. ist Fluor calcium,

Ca Fl,  
1 At. Fluor = 
$$237.5 = 48.72 = H Fl 51.28$$
  
1 - Calcium =  $250.0 = 51.28 = CaO 71.79$   
 $487.5 = 100.$  123.07

Klaproth fand weder Chlor noch Phosphorsäure im F. Nach Berzelius enthält aber der F. aus Derbyshire 0,5 p.C. phosphorsauren Kalk, und mass Kersten enthalten blaue Varietäten von Freiberg und Marienberg Spuren von Chlor.

Nach Wolff verliert der grune phosphorescirende F. vom Ural beim 61shen 0,0416 p. C.

Nach Forchhammer sind Phosphorsäure und Eisen die Ursachen der blauen, gelben und grünen Farbe des Minerals.

Nach Schafhäutlund Schönbein riecht der blaue F. von Wölsendorf in Baiern beim Zerreiben nach Chlor, und enthält unterchlorigsaure Kalk.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 428. XXIII, 467. — Forchhammer: Pogg Am XCI, 580. — Kersten: Ebendas. XXVI, 496. — Klaproth: Beitr. IV, 360. — Richter: Ueb. d. neueren Gegenst. d. Chem. IV, 25. — Schafhäutl: J. f. pr. Chem. LXXVI, 429. — Schönbein: Verh. d. naturf. Ges. in Basel. 4857. 4. Hft. 498. — Wenzel: Chem. Unters. d. Flussspaths. Dresden 4788. Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 237.

#### Fluocerit.

Giebt im Kolben etwas Wasser, und bei der Schmelzhitze des Glases Fluorwasserstoffsäure, wobei er sich weiss fürbt. In der offenen Röhre wird die Probe dunkelgelb. Ist v. d. L. unschmelzbar, und reagirt mit den Flüssen auf Ger.

<sup>4)</sup> Durch Correktion der Berechnung aus dem von K. erhaltenen kohlensauren Kalk

Berzelius erhielt aus dem F. von Broddbo bei Fahlun 82,64 Ceroxyd and 1,12 Yttererde, und betrachtete ihn als eine Verbindung von je einem Atom Cerfluoritz und Cerfluorid.

Basisches Fluorcerium. Schwärzt sich v. d. L. auf der Kohle und ärbt sich beim Abkühlen roth oder dunkelgelb. Berzelius fand in diesem fineral von Finbo bei Fahlun 82,4 Geroxyd und 4,95 Wasser, woraus er schloss, lass es aus 4 At. Gerßuorid und 3 At. Geroxydhydrat bestehe. Eine ähnliche jubstanz von der Bastnäsgrube bei Riddarhytta enthält nach Hisinger 50,45 ler- und Lanthanfluorid, 36,43 Ger- und Lanthanoxyd und 13,41 Wasser.

Berzelius: Afhandl. i Fis. VI, 56. Pogg. Ann. I, 29. — Hisinger: Vet. Acad. Handl. 1838. 189. Berz. Jahresb. XX, 249.

Finellit. Ein sehr seltenes Mineral von Stennagwyn in Cornwall, welches nach Wolaston Fluor und Aluminium enthalten soll.

Levy: Edinb. J. of Sc. 4825, 478.

#### Yttrocerit.

Giebt beim Erhitzen etwas Wasser, wobei der dunkle weiss wird. Ist v. L. unschmelzbar, verhält sich zu den Flüssen ähnlich wie Flussspath, nur t das Glas im Oxydationsseuer in der Hitze gelb. Der Y. von Finbo schmilzt it Gyps zusammen, was der von Broddbo nicht thut, der überhaupt erst reiss, dann roth wird, und sich wie Fluocerit verhält.

Ist in Chlorwasserstoffsäure und in Schwefelsäure auflöslich, mit welcher Fluorwasserstoffdämpfe entwickelt.

Gahn und Berzelius fanden im Y. von Finbo:

Kalk 47,63 bis 50,00 Geroxyd 18,22 — 16,45 Yttererde 9,10 — 8,10 Fluorwasserstoff 25,05 — 25,45 100.

Berzelius betrachtete das Mineral als eine Mischung von Fluorcalcium, luorcerium und Fluoryttrium in verschiedenen Verhältnissen.

Jackson will im Y. aus Massachusets 34,7 Kalk, 13,3 Cer- und Lanlanoxyd, 15,5 Yttererde, 19,4 Fluor, 6,5 Thonerde und Eisenoxyd und 10,6 ieselsäure und Ceroxydulsilikat = 100 gefunden haben, obwohl die Analyse nen Ueberschuss von 8 p.C. hätte geben müssen, wenn der Fluorgehalt richg wäre.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 244. — Jackson: Proc. Bost. Nat. Hist. Soc. 4844. J. f. pr. Chem. XXXVI, 427.

## 2. Doppelfluoride.

#### Chiolith.

Schmilzt sehr leicht zu einer wasserhellen Perle, die beim Erkalten weiss ird. Giebt in der offenen Röhre Fluorreaktion; fürbt die L.flamme gelb, und liefert, gleich dem Kryolith, in grösserer Menge mit Borax geschmolzen, ein Masse, in welcher sich beim Abkühlen kubische Krystalle bilden.

Wird von Schwefelsäure leicht zerlegt, indem Fluorwasserstoffsäure und Aufschäumen entweicht.

Hermann und Auerbach entdeckten dies dem Kryolith höchst ähnliche Mineral bei Miask; Ersterer so wie Chodnew haben es analysirt, jedoch mit abweichenden Resultaten, und ich habe gezeigt, dass dies von dem Vorhandersein zweier Verbindungen, welche als Chiolith bezeichnet werden, herrührt.

A. Spec. G. = 
$$2,72$$
 Herm.  $2,842-2,898$  R.

-	Hermann.	R.4)
Aluminium	18,69	R.*) 18,44
Natrium	23,78	24,05

B. Spec. G. = 
$$2,62-2,77$$
 v. Wörth.  $3,00$  R.

	Chodnew.3)	R.¹)
Aluminium	16,48	15,75
Natrium	26,70	27,68

Hiernach ist A. eine Verbindung von 3 At. Fluornatrium und 2 At. Fluornatrium und 4 At. Fluornatrium und 4 At. Fluornatrium und 4 At. Fluornatrium und 4 At. Fluornatrium.

9 At. Fluor 
$$= 2437,5 = 58,04$$

$$4 - Aluminium = 684,0 = 18,57 = 34,84$$
 Thonerde

3 - Natrium = 
$$862,5 = 23,39 = 31,53$$
 Natron.  $3684,0 = 100$ .

B. 
$$2 \text{Na Fl} + Al \text{Fl}^3$$
.

$$5 \text{ At. Fluor} = 4487, 5 = 56,43$$

$$2 - Aluminium = 342,0 = 46,24 = 30,47$$
 Thonerde

2 - Natrium = 
$$\frac{575,0}{2104,5} = \frac{27,33}{400} = 36,69$$
 Natron.

Chodnew: Verh. d. K. Russ. min. Ges. zu Petersburg, 4848—4846. S. 208. —
Hermann: J. f. pr. Ch. XXXVII, 488. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXIV, 36.

## Kryolith.

Verhält sich wie der vorige.

Abildgaard untersuchte zuerst den K. aus Grönland, und fand dann gleich Vauquelin, Thonerde und Flusssäure. Klaproth entdeckte den Var

<sup>4)</sup> Mittel von drei Analysen.

<sup>2)</sup> Mittel von zwei Analysen. Ch. giebt noch 0,89 Kalium, 0,98 Magnesium, 4,04 Yilnas an, wovon ich nichts gefunden habe.

trongehalt, und Berzelius ermittelte durch eine genaue Analyse die Zusammensetzung des damals seltenen Minerals.

- 4. Grönland. a) Klaproth. b) Berzelius. c) Chodnew.
- 2. Miask am Ural. Sp. G. = 2,95-2,96. Durnew.

		1.	•	. <b>2.</b>
Aluminium	a. 12,79	ь. 13,00	c: 13, <b>2</b> 3	13,41
Natrium	26,82	32,93	32,71	32,34
Eisenoxyd		-	-1	VER
Manganoxyd		1	0,83	0,55
Magnesia		}	0,00	_
Kalk		,		0,35

Der K. ist eine Verbindung von 1 At. Fluoraluminium und 3 At. Fluornatrium,

$$3 \text{Na Fl} + \text{Al Fl}^3$$
.  
6 At. Fluor = 1425.0 = 54,49  
2 - Aluminium = 342,0 = 13,00 = 24,40 Thonerde  
3 - Natrium = 862,5 = 32.81 = 44,22 Natron.  
2629,5 100.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 4833. Pogg. Ann. I, 42. — Chodnew: Verh. Petersb. min. Ges. 4845—46. 208. — Durnew: Pogg. Ann. LXXXIII, 587. — Klaproth: Beitr. III, 207.

# V. Sauerstoffsalze.

### A. Carbonate.

### 1. Wasserfreie.

#### Witherit.

Schmilzt v. d. L., die Flamme schwach gelbgrün färbend, zu einem klaren Glase, welches beim Erkalten emailweiss wird; auf Kohle nimmt er alkalische Reaktion an.

In Sauren mit Brausen auflöslich, falls sie nicht sehr concentrirt sind.

Der englische W. ist von Withering, Klaproth (W. von Anglezarke. Lancashire) und Bucholz untersucht worden.

	$\mathbf{w}$ .	Kì.	В.
Kohlensäure	21,4	22	20,0
Baryt	78,6	78	79,7
Wasser			0,3
	100.	100.1)	100.

Es ist kohlensaurer Baryt,

Ba C.  
4 At. Kohlensäure 
$$= 275 = 22,33$$
  
1 - Baryt  $= 957 = 77,67$   
1232 100.

ein Mineral von Brownley-Hill, Cumberland, beschrieben, welches 64,82 koblens. Baryt, 34,30 schwefels. Baryt, 0,28 kohlens. Kalk und 0,60 Wasser enthalten sollte, wonach es eine Verbindung von 4 At. schwefelsaurem und 2 At. koblensaurem Baryt zu sein schien. Allein spätere Beobachtungen, insbesondere von Senarmont, haben gezeigt, dass es krystallisirter Witherit mit beigemengtem Schwerspath ist, und Heddle hat in einer Probe ven Hexham 0,94

<sup>4)</sup> Bei einem Versuch mit grösseren Mengen fand Klaproth 4,7 p.C. kohlensaures Strontian.

p. C. schwefels. Baryt, in einer von Dufton 0,54 desselben nebst 0,22 kohlens. Kalk gefunden.

Bucholz: Scheer. J. X, 846. — Heddle: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 537. — Kenngott: Uebersicht 4853, 44. 4854, 47. — Klaproth: Beitr. I, 260. II, 84. — Sénarmont: Ann. Chim. Phys. IV. Sér. XLI, 65. — Themson: Outlin. I, 406. — Withering: Phil. Transact. 4784. 298.

### Strontianit.

Schmilzt v. d. L. in gutem Feuer an dünnen Kanten, wobei er anschwillt, stark leuchtet, und die Flamme röthlich färbt. (Klaproth schmolz ihn im Feuer des Porzellanofens zu einem klaren hellgrünen Glase, wobei aber ein Angriff der Tigelmasse stattfand. Im Kohlentiegel verlor er 34 p.C. und verwandelte sich in Strontian).

In Säuren mit Brausen auflöslich.

Hope (1794) und Klaproth (1793) bewiesen, dass der bis dahin für Witherit gehaltene St. von Strontian eine eigenthumliche Erde enthalte, welche nach dem Fundorte benannt wurde.

- 1. Strontian, Argyleshire, Schottland. a) Klaproth. b) Stromeyer. c) Thomson.
- 2. Bräunsdorf, Sachsen. Stromeyer.
- 3. Grube Bergwerkswohlfahrt bei Clausthal am Harz. a) Weisser, b) Gelber. Jordan.
- 4. Hamm, Westphalen. α) Redicker. b) Schnabel. c) Von der Mark.

		4.		2.	2	١.
	a.	b.	c.		8.	b.
Kohlensäure	30,0	30,34	30,66	29,94	30,59	30,69
Strontian	69,5	65,60	65,53	67,52	65,14	65,06
Kalk	_	3,47	3,52	1,28	3,64	3,64
Manganoxyd		1 007	_	0,09	_	
Eisenoxyd	_	0,07	0,01			0,221)
Wasser	0,5	0,07		0,07	0,25	0,25
	100.	99,52	99,72	98,90	99,62	99,86
			4.			*
		8.	b.	c.		
Kohlensä	ure	30,80	30,86	30,84		
Strontiar	1	65,30	64,32	63,57		
Kalk		3,82	4,42	4,80		
Mangano	kyd					
Eisenoxy	d					*
Wasser		0,08				
	-4	00.	99,60	99,21		

<sup>4)</sup> Eisenoxydul.

Der Strontianit ist kohlensaurer Strontian,

Śr C.

Er enthält veränderliche Mengen kohlensauren Kalk in isomorpher Beimischung

Emmonit aus Massachusets, von Thomson untersucht, ist ein kalkhaltiger Strontianit.

Stromnit (Barytostrontianit), ein Mineral von Stromness auf Pomona (Mainland) der Orkneys, soll aus 68,6 kohlens. Strontian und 27,5 schwefels. Baryt bestehen, ist aber wohl nur ein Gemenge.

Jordan: Schwgg. J. LVII, 344. — Klaproth: Beitr. I, 260. II, 84. — V. d. Mark. Verh. nat. V. d. pr. Rheinl. 6. Jahrg. 272. — Redicker (Becks): Pogg. Ann. L, 491. — Schnabel: Privatmitth. — Stromeyer: Untersuch. I, 493. — Thomson: J. i pr. Chem. XIII, 234.

### Aragonit.

Der A. ist schon früh Gegenstand der Untersuchung gewesen. Klaproth (1788), Vauquelin, Fourcroy (1803), Proust, Chenevix, Bucholz (1804) und Thénard fanden nur Kalkerde und Kohlensäure. Zwar hatte bereits Kirwan (1794) einen Strontiangehalt vermuthet, aber erst durch Stromeyer (1813) ist ein solcher in mehren Abänderungen nachgewiesen worden. Seitdem galt dieser Gehalt an kohlensaurem Strontian, obgleich er von anderen Analytikern in manchen Aragoniten nicht gefunden werden konnte, für die Ursache der eigenthümlichen Form des Minerals, bis die Versuche von G. Rose darthaten, dass derselbe nicht wesentlich ist, und dass der kohlensaure Kalkals dimorphe Verbindung auch künstlich in der Form des Kalkspaths und des Aragonits erhalten werden kann. Schon vorher hatte Mitscherlich auf die theilweise Umänderung von Aragonit in Kalkspath aufmerksam gemacht.

Klare Bruchstücke schwellen beim Erhitzen vor dem Glühen an und zerfallen zu einem groben weissen Pulver. Sonst verhält er sich wie Kalkspath.

- 1. Faserig stängliger A. vom Tschopauer Berge bei Aussig in Böhmen.
- 2. Ebensolcher von Waltsch in B.
- 3. Stänglicher A. von der blauen Kuppe bei Eschwege in Hessen.
- 4. Strahliger A. vom Kaiserstuhl im Breisgau.
- Str. A. von der Blagodatskoigrube bei Nertschinsk. Sämmtlich nach Stromeyer.
- 6. A. vom Papenberg bei Hofgeismar in Hessen. Stieren.
- 7. A. von Herrengrund bei Neusohl in Ungarn, sp. G. = 2,93. Nendtwich
- 8. A. von Retzbanya, sp. G. = 2,86. Derselbe.

	4.	2.	8.	4.	5.	<b>6.</b> .	7.	8.
Kohlens. Kalk	98,00	98,95	96,18	97,09	97,98	97,39	98,62	99,34
Kohlens. Stront	ian 1,01	0,51	2,24	2,46	1,09	2,22	0,99	0,06
Eisenoxydhydra	at 0,44	0,14	0,22	_			. 0,44 C	uC 0,19
Wasser	0,21	0,20	0,34	0,44	0,26	0,39	0,17	0,33
	99,36	99,80	98,95	99,96	99,33	100.	99,89	99,89

Der hellgrüne A. von Gerfalco in Toscana, dessen sp. G. = 2,884 ist, ent-hält nach De Luca: Kohlensäure 41,43, Kalk 50,08, Strontian 4,69, Kupfer-oxyd 0,95, Eisenoxyd 0,82, Wasser 4,36.

Delesse hatte im A. von Herrengrund die Abwesenheit des Strontians behauptet.

Der A. von Ichtershausen bei Arnstadt enthält nach Lappe keinen Strontian.

In dem zum A. gehörigen Sprudelstein von Karlsbad, den Berzelius und Chandler untersuchten, und zwar in einer eisenreichen Abanderung, fanden Blum und Leddin 0,272 p. C. Arsenik.

Jenzsch fand in allen von ihm geprüsten A. einen Fluorgehalt, öster auch kleine Mengen Phosphorsäure und Schweselsäure.

Biot u. Thenard: Bull. des sc. I, 32. Gilb. Ann. XXXI, 297. — Blum und Leddin: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXIII, 247. — Bucholz: N. allg. J. d. Chem. III, 72. — Bucholz u. Meissner: Schwgg. J. XIII, 4. (Sie konnten in den A. von Neumark, Saalfeld, Minden, Bastenne und Limburg keinen Strontian finden). — Chandler: S. G. Rose. — Delesse: Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique dans les recherches de minéralogie. Paris 1843. p. 6. — De Luca: Institut 1858. XXVI, 309. — Döbereiner: Schwgg. J. X, 219. — Fourcroy u. Vauquelin: Aun. de Mus. IV, 405. Gilb. Ann. LI, 98. — Fuchs: Schwgg. J. X,IX, 143. — Gehlen: Ebendas. X, 138. — Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 145. — John: Schwgg. J. XIII, 49. — Klaproth: Crells chem. Ann. 1788. I, 387. — Lappe: S. G. Rose. — Mitscherlich: Pogg. Ann. XXI, 157. — Monheim: Schwgg. J. XI, 389. — Nendtwich: Zipser, die Vers. ungar. Naturf. Neusohl, 1846. — G. Rose: Pogg. Ann. XLII, 353. Ztschrft. d. geol. Ges. VIII. 548. Abh. d. Berl. Akad. 1856. — Stieren: Archiv f. Pharm. 2te R. LXII, 31. — Strome yer: De aragonite ejusque differentia a spatho calcareo rhomboidali chemica. Ferner: Schwgg. J. XIII, 368. 490. Gilb. Ann. XLIII, 229. XLV, 217. XLVII, 93. XLIX, 297. LI, 108. LIV, 239. LXIII, 378.

#### Alstonit.

Decrepitirt und leuchtet v. d. L., verhält sich sonst ähnlich den vorigen.

- 1. Fallowfield bei Hexham. a) Hauer, b) Delesse. c) Thomson.
- 2. Bromley Hill bei Alston, Cumberland. Johnston.

			1.		2.
	a.	b.		c. ´	
			α. früber.	β. später.	
Kohlens. Baryt	65,71	65,31	49,31	60,63	62,16
Kohlens. Kalk	34,29	32,90	50,69	30,19	30,29
Kohlens. Strontian		1,10		<u> </u>	6,64
Kohlens. Manganoxydul		0,36 <sup>1</sup> )		9,48	<u>.</u>
	100.	99,67	100.	100.	99,09

<sup>4)</sup> Beimengungen.

Isomorphe Mischungen der Carbonate von der Form des Witherits oder Aragonits.

1 - kohlens. Kalk = 625 = 33,66 2 - kohlens. Kalk = 1250 = 50,37 1857 100. 2482 100.

1.c. ist Thomson's Bicalcareo-carbonate of barytes, nach Kenngott is allen Eigenschaften dem Alstonit gleich.

Delesse; Ann. Chim. Phys. III Sér. XIII, 425. — Hauer: Sitzber. Wien. Akad 1853. December. — Johnston: Phil. Mag. VI, 4. XI, 45. Pogg. Ann. XXXIV, 663. — Kenngott: Uebersicht 1853. 40. — Thomson: Outlines I, 444. Phil. Mag. X, 373. Rec. of gen. Sc. I, 373.

## Barytocalcit.

V. d. L. fast unschmelzbar; überzieht sich in starkem Feuer nach v. Kobell mit einem grünlichen Glase und farbt die Flamme schwach gelblich grün.

B. von Alston-Moor, Cumberland:

Kohlens.	Baryt	Children. 65,9	Delesse. 66,20
Kohlens.	Kalk	33,6	31,89
		99,5	Si 0,27
			98,36

Er besteht aus 1 At. kohlens. Baryt und 1 At. kohlens. Kalk. gleich dem Alstonit I, besitzt aber eine eigenthümliche Krystallform.

Children: Ann. of Phil. N. S. VII, 275. Schwgg. J. XLIV, 247. — Delesse: Am-Chim. Phys. III, Sér. XIII, 425.

# Manganocalcit.

Verhält sich wie Manganspath.

Der M. von Schemnitz in Ungarn, welcher nach Breithaupt Form und Struktur des Aragonits besitzt, enthält nach meiner Analyse:

Kohlens.	Manganoxydul	67,48
,,	Kalk	18,81
,,	Magnesia	9,97
,,	Eisenoxydul	3,22
		99,48.

Er ist eine isomorphe Mischung

$$\dot{F}e\ddot{C} + 4\dot{M}g\ddot{C} + 7\dot{C}a\ddot{C} + 24\dot{M}n\ddot{C}$$

velche man als

$$\left. \begin{array}{c} \dot{C}a \\ \dot{M}g \end{array} \right\} \ddot{C} + 2 \frac{\dot{M}n}{\dot{F}e} \left\{ \ddot{C} \right\}$$

pezeichnen kann.

### Weissbleierz.

Decrepitirt stark beim Erhitzen, wird gelb, und reducirt sich v. d. L. auf lohle zu Blei.

Löst sich in Salpetersäure mit Brausen auf. Ist auch in Kalilauge auflöslich.

Kirwan, Bergman, Beaumé und Westrumb erkannten die chenische Natur des Weissbleierzes.

- 1. Leadhills, Schottland. Krystallisirt. Klaproth.
- 2. Grube Taininskoi bei Nertschinsk. John.
- 3. Griesberg in der Eifel. Bergemann.
- 4. Grube Friedrichshagen bei Oberlahnstein, Nassau. Wildenstein.
- 5. Grube Chursurst Ernst bei Benkhausen, unweit Allendors, Westphalen. Sog. Blaubleierz in schwarzen Krystallen. Schnabel.
- 6. Wheatley-Grube bei Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien. Smith.

Das W. ist kohlensaures Bleioxyd,

Pb C.

1 At. Kohlensäure = 
$$275,0 = 16,47$$
1 - Bleioxyd =  $\frac{1394,5}{1669,5} = \frac{83,53}{100}$ 

Bleierde. Ist wohl nur erdiges Weissbleierz. Analysen: 4) Kall in der ifel, a) John, b) rothe; Bergemann. 2) Eschweiler. John.

	4.	2.		
Kohlensäure Bleioxyd	a. 15,81 77,07	ь. 9 <b>4,2</b> 3	16,62 81,34	
Kalk Eisenoxyd	0,80	3,27¹)	0,29	
Wasser	6,32	2,56	1,75	
	100.	100,06	100.	

Obwohl wasserhaltig, scheint die Bleierde doch keine dem Bleiweiss ähnche Verbindung zu sein.

<sup>1)</sup> Eisenoxyd, Thonerde und Quarz.

Bergemann: Chem. Unt. d. Min. d. Bleibergs. S. 167. 475. — John: Schwgg J. IV, 227. XXXII, 444. 447. Chem. Unters. 2te Forts. 4844. S. 280. — Klaproth: Beitr. III, 167. — Schnabel: Privatmitthl. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XX, 39. J. f. pr. Ch. LXVI, 488. — Wildenstein: Jahrb. d. Ver. d. Naturk. im Herz. Nassaulleft 6, S. 200.

### Tarnovizit.

Verhält sich v. d. L. ähnlich dem Aragonit, giebt aber auf Kohle eines gelben Beschlag.

Der T. von Tarnowitz in Oberschlesien, dessen sp. G. = 2,977—2,986, enthält nach Th. Böttger:

 Kohlens. Kalk
 95,94

 Kohlens. Bleioxyd
 3,86

 Wasser
 0,46

 99,96

Der T. ist eine isomorphe Mischung (Ca, Pb)C aus Aragonit und Weissbleierz.

Böttger: Pogg. Ann. XLVII, 497.

## Iglesiasit (Zinkbleispath).

Verhält sich wie Weissbleierz, giebt jedoch v.d.L. neben dem gelben auch einen weissen Beschlag.

Nach Kersten enthält dies Mineral von Monte Poni bei Iglesias auf Sardinien:

Kohlens. Bleioxyd 92,40 7,02 99,42

Es ist eine isomorphe Mischung

 $\dot{Z}n\ddot{C} + 6\dot{P}b\ddot{C}$ ,

ein zinkhaltiges Weissbleierz, worin das Zinkcarbenat folglich gleiche Form mit jenem hat.

Schwgg. J. LXV, 365.

# Kalkspath.

V. d. L. unschmelzbar; wird kaustisch, schwach leuchtend und färbt die äussere Flamme röthlich. Manche Abänderungen brennen sich in Folge vor metallischen oder organischen Beimengungen roth, grau oder schwarz.

In Säuren mit Brausen leicht löslich.

Einige Analysen reineren K. mögen hier folgen:

- 1. Island. Doppelspath. a) Bucholz, b) Stromeyer.
- 2. Andreasberg am Ilarz. a) Stromeyer. b) Hochstetter.
- 3. Brilon, Westphalen. Schnabel.

		4.		2.		
Kohlensäure	a. 43,0	ь. 43,70	a. 43,56	ь. <b>42,2</b> 0	43,52	
Kalk	56,5	<b>56,15</b>	55,98	54,40	55,30	
Magnesia		_	_	<del>-</del>	0,13	
Eisen- u. Manganoz	tyd	0,15	0,36	4,55 <sup>1</sup> )	<u>_</u>	
Wasser	0,5		0,10	4,85 <sup>2</sup> )	1,07	
	100.	100.	100.	100.	100,02	

Der K. ist im reinen Zustande kohlensaurer Kalk,

Ca C,  
4 At. Kohlensäure = 
$$275 = 44,00$$
  
4 - Kalk =  $350 = 56,00$   
 $625 = 100$ .

Viele Abänderungen enthalten kleinere oder grössere Mengen der isomorhen Carbonate von Magnesia (dolomitischer Kalk), Eisen- und Manganoxydul ınd Zinkoxyd. Zu den letzteren gehören u. a.:

- 4. Grünlicher K. aus dem Basalt des Höllengrundes bei Münden, Kurhessen. Ahrend.
- 5. Schieferspath von Schwarzenberg in Sachsen. Stromeyer.
- 6. K. aus den Galmeigruben von Olkucz in Polen. Gibbs.
- 7. u. 8. Desgl. vom Altenberg bei Aachen. Monheim.
- 9. K. von Sparta, New-Jersey, in welchem Franklinit und Rothzinkerz eingewachsen vorkommen. Spaltungsrhomboeder = 404° 57′,5; sp.G. = 2,84. a) Jenzsch; b) Richter.

•	4.	5.	6.	7.	8.		9.8)
lohlensäure	43,92	41,66	43,84	43,28	.43,05	a. 40,77	b. 44,04
lalk	53,79	55,00	50,75	50,40	50,26	48,75	47,92
lagnesia <sub>.</sub>	0,18		0,85	_		0,92	1,21
isenoxydul	2,19		0,52	5,78	5,44	0,38)	7,43
langano <b>xydu</b> l	0,50	2,70			0,42	6,83	7,10
inkoxyd			4,07	1,06	0,65	0,38	100,30
lieselsäure					0,18	Aq 0,32	
	100,58	99,36	100.	100,22	99,67	98,35	

S. ferner Dolomit, Talkspath und Zinkspath.

Hiernach ist No. 9 ungefähr:

$$6 \stackrel{\circ}{\text{Ca}} \stackrel{\circ}{\text{C}} + \stackrel{\mathring{\text{M}}_{\text{D}}}{\mathring{\text{M}}_{\text{g}}} \stackrel{\circ}{\text{C}}$$

Ahrend: Hausmann Hdb. d. Min. S. 4324. — Bucholz: Gehlens N. J. f. Ch. IV, 426. — Gibbs: In meinem Laborat. — Hochstetter: J. f. pr. Ch. XLIII, 346. — Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 447. — Monheim: Privatmitth. — Richter: In mein. Labor. — Schnabel: Privatmitth. — Stromeyer: Gilb. Ann. XLV, 225. Untersuch. S. 52.

<sup>1)</sup> Eisenoxydul.

<sup>2)</sup> Kieselsäure.

<sup>3)</sup> Enthält nach Jenzsch eine kleine Menge Fluor.

Kalkstein. Uebersicht von Untersuchungen von Kalksteinen:

Dolomitische Kalksteine des fränkischen Jura. Pfaff: Pogg. Ann. LXXXII, 65 LXXXVII, 600.

Kalk u. Dolomite in Nassau. Fresenius: J. f. pr. Ch. LIV, 85. 374.

Kalksteine in Würtemberg, auch in Betreff ihres Gehalts von Phosphorsäure u. Alkalies Schramm: J. f. pr. Ch. XLVII, 440. Faist: Ebendas. XLVII, 446 und Lieb. Jabresb. 1852, 266.

Marmor aus Nassau. Grimm: Jahrb. d. Ver. f. Nat. im H. Nassau 1850, 140. Fresenius: Lieb. Jahresb. 1858, 920.

Muschelkalk in Franken. Bibra: J. f. pr. Chem. XXVI. 8.

Tertiärkalk aus Baiern. Frickhinger: Repert. f. Pharm. 8te R. II, 50.

Zechstein Thüringens. Liebe: Leonh, Jahrb. f. Min. 4853, 769.

Süsswasserkalk von Giessen. Knapp: Lieb. Jahresb. 4847-48. 4292.

Muschelkalk von Saarbrücken. Schnabel: Verh. d. naturh. V. d. pr. Rh. 4848. 434 Kalksteine von Stecklenberg am Harz. Rosengarten: Ztschrft. d. deutschen geol 685

Kalkstein von Lüneburg u. Segeberg. Roth: Ztschrft. d. d. geol. Ges. IV, 565. J. f. F. Ch. LVIII, 82.

Muschelkalk der Wesergegend. Brandes: J. f. pr. Chem. XIX, 477.

Kalkstein von Sinsheim in Baden. Sack: G. Leonhard Beitr. zur min. u. geogn. Kenntt von Baden. 4858. I, 87.

Dolomit vom Hainberg b. Göttingen. Weeren: Gött. gel. Anz. 1853, 477. Lieb. labresb. 1853, 925.

Schwarzer dolom. Kalk von Stigsdorf, Holstein. Forch hammer: J.f. pr. Ch. XLIX,81 Kalksteine aus Oestreich. Lipold und Ferstl: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 4854. 4853. Keuper-Dol. Vorarlbergs. Landolt: Lieb. Jahresb. 4858. 922.

Marmor von Schlanders in Tyrol. Wittstein: Repert. f. Pharm. Ste R. 111, 24.

Dolomit. Kalk aus Tyrol. Roth: S. Predazzit. Hubert: Jahrb. d. geol. R. 4850. 729
Kalkstein aus Graubündten. Planta u. Kekulé: Ann. d. Ch. u. Ph. LXXXVII, 366.
Jurakalk der Schweiz. Chappuis: Lieb. Jahresb. 4854. 904.

Jodhaltiger Dolomit von Saxon im Wallis. Rivier u. Fellenberg: J. f. pr. Ch. LIX, 312 Grobkalk von Paris. Nicklès: Lieb. Jahresb. 4849. 849.

Phryganeenkalk von Clermont. Forchhammer s. oben.

Milleporenkalk in Frankreich. Damour: Bull. géol. II Sér. VII, 675.

Milleporen- und Korallenkalk. Damour: Ann. Ch. Phys. III. Sér. XXXII, 362. B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 474. Horsford: Ibid. XIV, 245.

Kryst, Kalkstein der Vogesen. Delesse: Ann. Mines, IV. Sér. XX, 444.

Silurische und cambrische Kalksteine Englands. Forbes: Phil. Mag. IV. Ser. XIII, 355 J. f. pr. Ch. LXXII, 487.

Kalkstein von der Insel Bute. Bryce: Phil. Mag. III Ser. XXXV, 84.

Jurakalk in England. Völcker: Lieb. Jahresb. 4858. 926.

K. aus Norwegen. Kjerulf: das Christiania-Silurbecken. Christiania 1855.

Kalk von Faxo u. Kreide von Ringstedt. Forchhammer: S. oben.

Marmor von Carrara: Wittstein: S. oben. Käppel: J. f. pr. Ch. LVII, 324.

Kalkstein aus der Borsäureregion Toscanas. Schmidt: Ann. Chem. u. Pherm. Cll, \*\*
Kalkstein vom Vesuv. Roth: S. Hydrodolomit.

K. u. Dolomit aus Liv- u. Esthland. Göbel: Lieb. Jahresb. 4854, 904. Petzh eldi: Ebendas. 905.

Kalkstein vom Oelberg bei Jerusalem. Marchaud: J. f. pr. Ch. XL, 492.

Kalkstein von Madera. Schweizer: J. f. pr. Ch. LXIII, 201.

Kalkstein von Muso, Neu-Granada, Muttergestein des Smaragds. Le wy. S. Beryll.
Kalkstein von verschiedenen Fundorten. Holger: Lieb. Jahresb. 1850. 818. Ausserdem s. Bischofs Lehrb. d. chem. u. phys. Geologie.

Fluor in Kalkspath. Einen Fluorgehalt in manchen K. fand Jenzsch: Pogg. Ann. XCVI, 445.

Strentianecalcit. Nach Genth kommt zu Girgenti auf Sicilien ein rhomboedrisches urbonat von Kalk und Strontian vor.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 280.

### Magnesit.

V. d. L. unschmelzbar; reagirt nach dem Glühen sehwach alkalisch, und ebt mit Kobaltsolution ein blasses Roth.

Erst beim Erwärmen in Säuren auflöslich.

### A. Krystallisirt. Talkspath.

- 1. Tragossthal in Steiermark. Weiss, spaltbar unter 107° 16'; sp. G. = 3,033. Hauer.
- Snarum, Norwegen. Nach Breithaupt spaltber nach einem Rhomboeder von 107° 28′. Sp. G. = 3,047. a) Gelb, durchsichtig; b) weiss, undurchsichtig. Marchand u. Scheerer. c) Weiss, sp. G. = 3,065. Münster¹).
- 3) Gannhof bei Zwickau. Im Melaphyr, sp. G. = 3,076. Jenzsch.

Kohlensäure	52,24	51,44	54,57	52,57	50,79
Magnesia	47,25	47,29	47,02	46,48	45,36
Eisenoxydul	0,43	0,78	4,44	0,87	2,26
Wasser		0,47	<u> </u>		0,26
	99,92	99,98	100.	99,92	1,12²)
		•			99,79

## B. Dicht. Magnesit.

- 1. Kraubat, Steiermark. Klaproth.
- 2. Hrubschutz, Mähren. Lampadius.
- 3. Frankenstein, Schlesien. a) Stromeyer. b) Rammelsberg. c) Mar-chand u. Scheerer.
- 4. Griechenland. Brunner.
- 5. Salem, Hindostan. Stromeyer.
- 6. Madras, Hindostan. Pfeiffer.

<sup>1)</sup> Der Fundort Arendal ist wahrscheinlich ein Irrthum.

<sup>2)</sup> Thonerde.

	4.	1.	8.		4.	<b>5</b> .	6.
17 - 1.1 v			a. b.	C.	<b>*</b> 4 . 4 . 4	<b>#4.00</b>	F0.61
Kohlensäure	49	51,0	<b>50,22 52,</b> 10	52,34	51,02	54,83	50,64
Magnesia	48	47,0	48,36 47,90	47,66	49,49	47,89	46,12
Eisenoxydul	-	_	0,24 1) —			0, <b>28</b> ²)	0,352
Wasser	3	1,6	1,39 —	_		_	0,16
_	100.	99,6	100,18 100.	100.	400,54	100.	4,58
			•	•			98,85

Der M. ist einfach kohlensaure Magnesia,

Mg C.

4 At. Kohlensäure = 
$$275 = 52,38$$

4 - Magnesia =  $250 = 47,62$ 

525 400.

Der M. von Frankenstein ist oft ausserordentlich rein; Marchand und Scheerer fanden nur 0,009—0,048 p. C. Kieselsäure, während ich zuweilet 3-8 p. C. erhielt.

Brunner: J. f. pr. Chem. XLVI, 96. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 4851 I, 68. — Jenzsch: Leonh. Jahrb. 4853, 585. — Klaproth: Beitr. V, 97. — Lanpadius: Sammlg. pr.-chem. Abh. III, 244. — Marchand u. Scheerer: J. f. pr. Chem. L. Stromeyer: Kastn. Archiv IV, 482. Unters. S. 449. Schwag. J. XIV, 4. LI, 31.

### Bitterspath.

Verhält sich ähnlich dem Kalkspath. Löst sich schwerer in Säuren auf. Wir bezeichnen mit dem Namen Bitterspath alle isomorphen Mischungen des kohlensauren Kalks mit der kohlensauren Magnesia, so wie dieser beidet

Carbonate mit denen des Eisen- und Manganoxyduls.

## I. Ca C + Mg C.

### A. Dolomit. Krystallisirt.

- 1. Jena. Farblos, krystallisirt. Suckow.
- 2. Campo longo am St. Gotthardt. Aus dem Dolomit; grauweiss, sp. G. = 2,869. Lavizzari.
- 3. Tinz bei Gera. Rhomboeder von  $106^{\circ}$  11'; sp. G. = 2,878. Hirzel.
- 4. Orenburg. Stänglig. Klaproth.
- 5. Texas in New-York. Garret.
- 6. Freiberg. Perlspath; fleischroth; Spaltungsrhomboeder = 406° 23'; sp. G. = 2,830. Ettling.
- 7. Kapnik. Farblos, in Rhomboedern von 406° 16′ krystallisirt; sp. G. = 2,89. Ott.
- 8. Zillerthal; Krystallisirt. a) Klaproth. b) Meitzendorff.

<sup>4)</sup> Manganoxydul. 2) Kalk.

b) Kali, Natron, Thonerde, Kieselsäure.

9. Tyrol. Kühn.

K. K. K.

- 10. Tharand in Sachsen. Tharandit. Kuhn.
- 11. Traversella. Sp. G. = 2,629. Pelletier.
- 12. Jena. Krystallisirt, gelblich. Göbel.

]	Kohlens.	Kalk		4. 55, <del>2</del>	3. 55,77	8. 54,02	4. 57	5. 51,90
1	Kohlens.	Magnesia		44,7	43,59	45,28	44	46,86
1	Kohlens.	Eisenoxyd	ul	_	_	0,79	4	1,24
]	Kohlens.	Manganoxy	ydul					
				99,9	99,36	100,09	99	100.
	6.	7.	a.	8. b.	9.	40.	44.	42.
K.	53,20	52,46	<b>52</b>	56,66	54,62	54,76	54,00	54,7
. M.	40,15	41,16	45	38,60	45,92	42,10	44,32	42,0
Ε.	2,14	4,09	3	3,30	3,62	4,19	4,68	
M.	5,23	5,44		1,70	_		_	6,4
	100.72	100.12	100.	100,26	104.161	101,05	100.	99,8

### B. Krystallinisch-körnig.

- 1. Insel Capri. Grobkörnig, schneeweiss. Abich.
- 2. Valle di Sambuco. Abich.
- 3. Binnenthal im Wallis. Sp. G. = 2,845. Sart. v. Waltershausen.
- 4. Osterode am Harz. Sog. Lukullan. Hirzel.
- 5. Suhl am Thüringerwald. R.
- 6. Ilfeld am Harz. Rauhkalk. R.
- 7. Scheidama, Gouv. Olonetz in Russland. Schwarz gefärbt. Göbel.
- 8. Miemo in Toscana. In meinem Laborat.
- 9. Kirchspiel Vaage, Gulbrandsdalen in Norwegen. Scheerer.
- 10. La Spezzia, Italien. Laugier.
- 14. Beyenrode am Thuringerwald. R.
- 12. Altenberg bei Aachen. Monheim.

Kohlens. Ka	l <b>k</b>	4. <b>52,</b> 30	<b>2.</b> 56,57	3. 55,06	4. 53,24	5. 51,54	6. 55,62
Kohlens. Ma Kohlens. Eis	_	46,97	43,43	44,55	46,84	•	42,40 0,56
	· -	99,27	100.	99,61	100,08	100,11	98,58
	7.	8.	9.	40	). 44	i. 49	) <b>.</b>
K. K.	55,04	57,9	94 55,8	88 55,	36 54,	56 54,	34
K. M.	42,67	38,9	97 40,4	17 41,	30 44,	96 43,	26
K. E.		1,7				48 0,	
	99,22	MnC 0,	57 99,4	6 98,	66 100.		
	•	99,	19	·		MnC 0,	56
		•••,	-			100,8	50

<sup>4)</sup> Ob ein Druckfehler im Original?

Eine isomorphe Mischung gleicher Atome beider Carbonate,

enthält:

### II. 3 Ca C + 2 Mg C. Bitterspath und Dolomit.

- 1. D. von Sorrento. Abich.
- 2. D. von Liebenstein am Thuringerwald. Wackenroder.
- 3. B. von Kolosoruk bei Bilin in Böhmen, krystallisirt. R.
- 4. B. von Glücksbrunn bei Liebenstein, stänglig. Klaproth.
- 5. B. aus Böhmen. Kühn.

	4.	2.	3.	4.	<b>5</b> .
Kohlens. Kalk	65,21	63,87	61,00	60,0	61,30
Kohlens. Magnesia	34,79	33,24	36,53	36,5	32,20
Kohlens. Eisenoxydul		0,94	2,73	4,0	6,27
Kohlens. Manganoxydul		0,07	100,26	100,5	99,77
Organ. Substanz	_	1,05			
	100.	99,14			

Eine isomorphe Mischung von 3 At. kohlensaurem Kalk und 2 At. kohlensaurer Magnesia,

$$3 \text{ Ca C} + 2 \text{ Mg C}$$

enthält:

## III. 2 Ca C + Mg C.

Bitterspath und Guhrhofian.

- 1. Guhrhofian von Guhrhof in Steiermark.
- 2. Krystallisirter Bitt. von Hall in Tyrol.
- 3. Ebensolcher vom Taberg in Schweden.

Sammtlich von Klaproth untersucht.

	4.	2.	3.
Kohlens. Kalk	70,5	68,0	73,00
Kohlens. Magnesia	29,5	25,5	55,00
Kohlens. Eisenoxydu	d —	4,0	Fe 2,25
Thon	_	2,0	100,25
Wasser		2,0	
•	100.	98,5	

Eine isomorphe Mischung von 2 At. kohlensaurem Kalk und 1 At. kohlensaurer Magnesia,

enthält :

Frankenhayn am Meissner in Hessen.

-	John.	Hirzel.
Kohlens. Kalk	a. 28,0	ь. <b>27</b> ,53
	•	•
Kohlens. Magnesia	67,4	67,97
Kohlens. Eisenoxydul	3,5	-5,05
	98,9	100,55

Nach b ist der Konit eine isomorphe Mischung

$$6(\ddot{\mathbf{C}}\mathbf{a}\ddot{\mathbf{C}} + 3\dot{\mathbf{M}}\mathbf{g}\ddot{\mathbf{C}}) + \dot{\mathbf{F}}\mathbf{e}\ddot{\mathbf{C}}.$$

Abich: Geol. Beob. S. IV. — Ettling: Ann. Chem. u. Pharm. XCIX, 204. — Garret: Am. J. of Sc. III Ser. XV, 334. — Göbel: Pogg. Ann. XX, 586. — Hirzel: Ztschrft. f. Pharm. 4850. 24. — John: Schwgg. J. V, 43. — Klaproth: Beitr. I, 300. III, 297. IV, 204. 236. V, 403. VI, 823. — Kühn: Ann. Chem. u. Pharm. LIX, 863. — Laugier: Mém. du Mus. XIX, 442. — Lavizzari: Leonh. Jahrb. 4845. 302. 4846. 580. — Meitzendorff: In meinem Laborat. — Monheim: Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 5. Jahrg. 44. — Ott: Haidinger's Berichte II, 408. — Pelletier: Ann. Chim. Phys. XIV, 492. — Sartorius v. Waltershausen: Pogg. Ann. XCIV, 445. — Scheerer: Ebendas. LXV, 288. — Suckow: J. f. pr. Chem. VIII, 408. — Wackenroder: Schwgg. J. LXV, 44.

## Anderweitige Analysen von Dolomit und dolomitischem Kalkstein:

Lüneburg; Segeberg. Roth: J. f. pr. Ch. LVIII, 82.

Thüringen (Arnstadt). Lappe. (S. Aragonit, G. Rose).

Frankischer Jura. Pfaff: Pogg. Ann. LXXXII, 464.

Würtemberg. Faisst: Liebig's Jahresb. 1852. 966.

Saarbrücken. Wildenstein: J. f. pr. Chem. XLIX, 454.

Dänemark. Forchhammer: Ebendas. XLIX, 52.

Oesterreich. Mrazeck und Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. Ster Jahrg. Hauer: Ebendas. 4856. 452. Lipold: Ebendas. 4t. J. 828. (Salzb. Alpen).

Frankreich. Berthier: Ann. Mines II Sér. III. Laugier: Ann. Sc. nat. 4826. 243.
Pyrenäen). Damour: Bull. géol. II Sér. XIII, 67. (Compiègne).

England. Gilby: Transact. geol. Soc. Lond. IV, 240.

Vesuv. Roth: S. oben.

Nordamerika. Beck: Am. J. of Sc. XLVI, 25. S. ferner Kalkspath.

#### Ueber die Bildung des Dolomits:

G. Bischof: Lehrbuch II, 4100. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. VI. 268. Lieb. Jahresb. 4847—48. 4294. — Durocher: Compt. rend. XXXIII. J. f. pr. Chem. LIV, 4. — Forchhammer: S. vorher. — Marignac: Bibl. univ. X, 477. Lieb. Jahresb.

4849. 844. — Morlot: Pogg. Ann. LXXIV, 594. Haidinger's Berichte II, 398. 464. IV, 485. — Pfaff: S. vorher. — Sandberger: Uebers. d. geol. Verh. v. Nassau Wiesbaden 4847. Lieb. Jahresb. 4847—48. 4292.

## V. Isomorphe Mischungen von Kalk- und Magnesiacarbonat mit grösseren Mengen Eisenoxydulcarbonat.

Braunspath.

$$A. \quad \mathring{\mathbf{C}}_{\mathbf{a}} \, \mathring{\mathbf{C}} \, + \, \left\{ \begin{matrix} \mathring{\mathbf{M}} \mathbf{g} \\ \mathring{\mathbf{F}} \mathbf{e} \end{matrix} \right. \, \mathring{\mathbf{C}}$$

- 1. Wermsdorf bei Zöbtau in Mähren. Grimm.
- 2. Lettowitz in Mähren. Grossblättrig. gelblich. Fiedler.
- 3. La Valenciana bei Guanaxuato in Mexico. Stänglig. Roth.
- 4. Traversella. Krystallisirt, Rhomboeder =  $106^{\circ}$  20'; sp. G. = 2,915-2,919. Hirzel.
- 5. Schneeberg in Sachsen. Kühn.
- 6. Mühlen in Graubundten. Berthier.
- 7. Schams in Graubundten. Berthier.
- 8. Vizille, Frankreich. Berthier.
- 9. Siegen. Krystallisirt. Schnabel.
- 10. Grube Beschert Glück bei Freiberg. (Breithaupt's Tautoklin). Ettling
- 11. Lobenstein. (Ankerit). Sp. G. = 3,01. Luboldt.
- 12. Freiberg. Krystallisirt. Schmidt.
- 43. Corniglion bei Vizille. Berthier.
- 14. Golrath in Steiermark. Ankerit. Berthier.
- 45. Dientner Thal im Pinzgau. Ankerit. Hauer.
- 46. Admont in Steiermark. Ankerit. Fridau.

Kohlens. K	alk	53,25	54,	24 53	,18	52,74	5 <b>2</b> ,6	4 52,8	51.6
Kohlens. M	agnesia	38,84	39,	55 34	,35	33,46	36,3	5 32,2	31,3
Kohlens. E	isenoxydu	1 5,33	6	,43)		11,13	12,4	0 44,0	14,8
Kohlens. Ma	anganoxyd	lul —	_	- } 10	, 46	2,84	0,3	4 0,4	0,1
Wasser	•	4,0	1 -	<i>'</i>	1,22	_	_	·	_
		98,43	3 99	,89 Fe 0	22	100,14	404,7	73 99,4	98,0
		•			,43				
8.	9.	40.	44.	13.	48.	44.	(	5.	16.
77 T7 P9 0	<b>P</b> A AA	10.05	P. C.	P.C. L.W.	<b>P</b>	P4 4	8.	b.	0
K. K. 53,0	50,00	49,07	51,61	56,45	50,9	51,1	49,2	49,40	47.59
K. M. 32,6	34,03	33,28	18,94	18,89	29,0	25,7	30,0	24,34	43.73
K. E. 14,2	13,26	44,89	27,11	15,94	18,7	20,0	20,8	26,29	34.71
K. M. 0,5	2,57	2,09	2,24	10,09	0,5	3,0			2,13
100,3	Ĥ 0,45	99,33	99,90	101,37	99,1	99,8	100.	100.	
·	100,01	•	,	·	•	·		Unlösl.	0,15
•	• •								98,34

Im Allgemeinen nach der Formel zusammengesetzt, variirt in dem Braunspath das Verhältniss des Eisens und der Magnesia, und ist z. B. in

### B. Von etwas abweichender Mischung sind:

- 1. Ingelsberg bei Hof-Gastein. Grosse braune Rhomboeder in Talk. Köhler.
- 2. Villefranche, Dpt. Aveyron. Violett. Berthier.
- 3. Von der hohen Wand in Steiermark. Ankerit. Schrötter.
- 4. Belnhausen bei Gladenbach, Oberhessen. 106° 6'; sp. G. = 3,008. Ettling.
- 5. Tinzen in Graubundten. Braunspath. Schweizer.
- 6. Neu-Schottland. Ankerit aus den Acadian Ironmines. Jackson.
- 7. Erzberg, Steiermark. Rohwand. Sander.

Im Ganzen lassen sie sich bezeichnen als:

Berthier: Ann. Mines, VII, 846. II. Sér. III. — Ettling: S. oben. — Fiedler, Grimm (Glocker): Jahrb. d. geol. Reichsanst. 6. Jahrg. 98. — Fridau: Haidinger's Berichte. V, 4. — v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. IV, 827. — Hirzel: S. oben. — Jackson: Dana II Suppl. 8. — Kühn: S. oben. — Luboldt: Pogg. Ann. CII, 455. — Roth: S. oben. — Sander: In mein. Laborat. — Schmidt: In meinem Laborat. — Schnabel: Privatmithlg. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrft. VIII, 4. — Schweizer: J. f. pr. Chem. XXIII, 284.

<sup>1)</sup> Unlösliches.

VI. Isomorphe Mischungen von Kalk-, Magnesia- und Kobaltcarbonat.

Hierher gehört ein rother Bitterspath von Przibram, worin nach einem Mittel zweier Analysen von Gibbs:

Kohlensäure	45,25				
Kalk	31,79	oder:	Kohlens.	Kalk	56,77
Magnesia	17,00		Kohlens.	Magnesia	35,70
Kobaltoxyd	4,70		Kohlens.	Kobaltoxyd	7,42
Eisenoxydul	1,26		Kohlens.	Eisenoxydul	2,03
	100.			•	101,92

Entsprechend

$$\hat{C}a\hat{C} + \frac{\hat{I}\hat{M}g}{\hat{I}\hat{C}o}\hat{C}$$

Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 564.

#### Breunnerit.

Wird beim Erhitzen braun oder schwarz. Reagirt v. d. L. auf Eisen, of auch auf Mangan, verhält sich aber sonst wie Magnesit oder Bitterspath.

Wir fassen unter diesem Namen diejenigen isomorphen Mischungen vor kohlensaurer Magnesia und kohlensaurem Eisenoxydul zusammen (denen oft ein wenig Kalk- oder Mangancarbonat beigemischt ist), welche der allgemeinen Formel nMg $\ddot{C}$  + Fe $\ddot{C}$  entsprechen, in der n = 1 oder > 1 ist. Die eisenreichen hingegen, in welchen n < 1, s. Spatheisenstein.

I. 
$$\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$$
.

Mesitinspath.

- 1. Traversella in Piemont. Stromeyer.
- 2. Thurnberg bei Flachau im Salzburgischen, (Breithaupt's Pistomesit

a) Sp. G. = 
$$3,44$$
. Fritzsche. b) Sp. G. =  $3,427$ . Ettling.

	4.		3.
T7 11		a.	b.
Kohlensäure	44,09	43,62	44,57
Magnesia	20,34	21,72	22,29
Eisenoxydul	35,53	33,92	33,15
	99,96	99,26	100,01

Eine Mischung von 4 At. kohlensaurer Magnesia and 4 At. kohlensauren Eisenoxydul enthält:

Oder:

4 At. kohlens. Magnesia = 
$$525 = 42$$
  
1 - kohlens. Eisenoxydul =  $725 = 58$   
 $1250 = 100$ .

# II. 2 Mg C + Fe C.

- 4. Traversella, sp. G. = 3,35. a) Fritzsche. b) Gibbs.
- 2. Werfen. Hellbraun, den Lazulith begleitend; sp. G. = 3,33. Paters.

	(	2.	
Kohlensäure	a. 45,76	ь. <b>46,05</b>	45,84
Magnesia	28,12	27,12	26,76
Eisenoxydul	24,18	26,64	27,37
Kalk	4,30	0,22	
	99,36	100.	99,97

Eine Mischung aus 2 At. kohlensaurer Magnesia und 4 At. kohlensaurem Eisenoxydul enthält:

Oder:

2 At. kohlens. Magnesia = 
$$4050 = 59,16$$
  
4 - kohlens. Eisenoxydul =  $725 = 40,84$   
 $4775 = 400$ .

## III. nMgC + FeC.

- 1. Autun, Dpt. Saone et Loire. Berthier.
- 2. Grande-Fosse bei Vizille, Dpt. Isère. Derselbe.
- 3. Allevard, Dpt. Isère. Derselbe.
- 4. Zillerthal. Krystallisirt, im Talkschiefer. Joy.
- 5. Fassathal. Gelbbraun. Stromeyer.
- 6. Pfitschthal in Tyrol. Krystallisirt, Rhomboederwinkel = 107° 22',5 nach Mitscherlich. Magnus.
- 7. Rothenkopf im Zillerthal. Gelb. Stromeyer.
- 8. Tyrol. In gelben Rhomboedern krystallisirter. Brooke.
- 9. Vom Harz. Walmstedt.
- 10. St. Gotthardt. Gelb, körnig. Stromeyer.
- 11. Hall in Tyrol. Schwarz, krystallinisch. Stromeyer.
- 12. Semmering. v. Hauer.

	4.	2.	3.	4.	5.	61
Kohlensäure	40,4	42,6	41,8	49,47	50,16	50,07
Magnesia	12,2	12,8	45,4	31,60	39,47	39,48
Eisenoxydul	45,2	43,6	42,8	16,09	10,53	9,68
Manganoxydul	0,6	1,0		<u>.</u>	0,48	0,73
Kalk				1,97		
Kieselsäure	_	<u> </u>		4,47	-	_
_	98,4	100.	100.	100.	100,64	99,96

	7.	8.	9.	40.	44.	12.
Kohlensäure	49,92	50,07	49,22	50,32	50,92	50.1
Magnesia	40,38	40,98	40,45	41,80	42,74	42.1
Eisenoxydul	8,58	8,16	6,22	6,54	5,00	3.4
Manganoxydul	0,42	<u> </u>	1,98	0,56	1,54	
Kalk				_	_	2.1
Kieselsäure	_		0,30	-	-	,
Kohle			1,62	-	0.11	1.9
Wasser			0,54			- 1
	99,30	99,21	100.	99,22	100,25	99,6

Rechnet man das Mangan zum Eisen, so ist im Ganzen:

4. 2. = 
$$\dot{M}g\ddot{C} + 2\dot{F}e\ddot{C}$$
 7. =  $8\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ 

 3. =  $2\dot{M}g\ddot{C} + 3\dot{F}e\ddot{C}$ 
 8. 9. =  $9\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ 

 4. =  $4\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ 
 10. =  $44\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ 

 5. =  $6\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ 
 14. =  $42\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ 

 6. =  $7\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ 
 12. =  $25\dot{M}g\ddot{C} + \dot{F}e\ddot{C}$ 

Berthier: S. Spatheisenstein. — Brooke: Ann. of Phil. N. S. V, 382. Pogg. XI, 467. — Döbereiner: Schwag. J. XIII, 848. — Fritzsche: Pogg. Ann. 1446. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 566. — v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst 454. — Joy: In meinem Labor. — Magnus: Pogg. Ann. X, 445. — Patera: dinger's Berichte. II, 296. — Walmstedt: Schwag. J. XXXV, 398.

### Manganspath.

Decrepitirt beim Erhitzen, ist v. d. L. unschmelzbar, färbt sich grün grau oder schwarz, und reagirt mit den Flüssen auf Mangan, oft auch auf Eigen Löst sich erst beim Erwärmen leicht in Säuren auf.

Nur der dunkelrothe M. von Vieille in den Pyrenäen, dessen sp. G. = 3, und in welchem Gruner 97,4 kohlens. Manganoxydul, 4,0 kohlens. Kalk, kohlens. Magnesia, 0,7 kohlens. Eisenoxydul und 0,4 Manganoxyd fand, ist nähernd reines kohlensaures Manganoxydul,

4 At. Kohlensäure = 
$$275,0 = 38,6$$
  
4 - Manganoxydul =  $437,5 = 61,4$   
712,5 100.

Alle übrigen als M. bezeichneten Mineralien sind isomorphe Mischungen.

1. Kapnik, Ungarn. Berthier.1)

2. Radhausberg, Gastein. Ankerit. Simianowsky.

	4.	2.
Kohlens. Manganoxydul	90,5	13,36
Kohlens. Kalk	9,5	85,83
Kohlens. Eisenoxydul		1,40
	100.	100,29

<sup>4)</sup> Vgl. II.

$$4 = 8 \dot{\mathbf{M}} \mathbf{n} \ddot{\mathbf{c}} + \dot{\mathbf{c}} \mathbf{a} \ddot{\mathbf{c}} \qquad 2 = \dot{\mathbf{M}} \mathbf{n} \ddot{\mathbf{c}} + 7 \dot{\mathbf{c}} \mathbf{a} \ddot{\mathbf{c}}.$$

II.  $m\dot{M}n\ddot{C} + n\dot{C}a\ddot{C} + o\dot{M}g\ddot{C}$ .

apnik. Stromeyer.

agyag. Derselbe.

		1.	3.
Kohlens.	Manganoxydul	89,94	86,64
Kohlens.		6,05	40,58
Kohlens.	Magnesia	3,30	2,43
Wasser		0,43	0,31
		99,69	99,96

40 Mn C + 3 Ca C + 2 Mg C

$$2 = 24 \,\mathrm{MnC} + 3 \,\mathrm{CaC} + \mathrm{MgC}.$$

III. mmn C + n Ca C + o Pe C.

lbingerode am Harz. Diallagit. Dumenil.

berneisen bei Dietz, Nassau. Himbeerspath. (Breithaupt). Birn-acher.

eiberg. Berthier.

1. 2. = 
$$32 \dot{M} n \ddot{C} + 2 \dot{C} a \ddot{C} + \dot{F} e \ddot{C}$$

3. = 
$$13 \,\text{Mn} \, \ddot{\text{C}} + 2 \, (\dot{\text{C}} a, \dot{\text{Mg}}) \, \ddot{\text{C}} + \dot{\text{Fe}} \, \ddot{\text{C}}$$

IV.  $m\dot{m}n\ddot{c} + n\dot{c}a\ddot{c} + o\dot{m}g\ddot{c} + p\dot{r}e\ddot{c}$ .

rube Alte Hoffnung bei Voigtsberg, Sachsen. Sp. G. = 3,553. Kersten. reiberg. Stromeyer.

	1.	3.
Kohlens. Manganoxydul	81,42	73,70
Kohlens. Kalk	10,31	13,08
Kohlens. Magnesia	4,28	7,25
Kohlens. Eisenoxydul	3,10	5,75
Wasser	0,33	0,05
	99,44	99,83

$$1 = 28 \,\mathrm{Mn} \,\mathrm{C} + 4 \,\mathrm{Ca} \,\mathrm{C} + 2 \,\mathrm{Mg} \,\mathrm{C} + \mathrm{Fe} \,\mathrm{C}$$

$$2 = 45 \,\mathrm{Mn}\,\mathrm{C} + 3 \,\mathrm{Ca}\,\mathrm{C} + 2 \,\mathrm{Mg}\,\mathrm{C} + \mathrm{Fe}\,\mathrm{C}.$$

V. 
$$m\dot{M}n\ddot{C} + n\dot{C}o\ddot{C} + o\dot{C}a\ddot{C} + p\dot{M}g\ddot{C}$$
.

nbreitbach. Roth, sp. G. = 3,6608. Bergemann.

Kohlens. Manganoxydul 90,88
Kohlens. Kobaltoxyd 3,74
Kohlens. Kalk 2,07
Kohlens. Magnesia 1,09
Quarz 1,36
99,11

Etwa 88  $\dot{\mathbf{M}}$ n  $\ddot{\mathbf{C}}$  + 5  $\dot{\mathbf{C}}$ o  $\ddot{\mathbf{C}}$  + 3  $\dot{\mathbf{C}}$ a  $\ddot{\mathbf{C}}$  + 2  $\dot{\mathbf{M}}$ g  $\ddot{\mathbf{C}}$ .

Bergemann: Verh. netarh. V. d. pr. Rheinl. 1857. 114. — Berthier: Ann. nes VI, 598. Schwag. J. XXXV, 83. — Birnbacher: Ann. Chem. Pharm. XC 144. — Dumenil: S. Kieselmangan. — Gruner: Ann. Mines III. Sér. XVIII. 68. Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 163. — Simianowsky: Haiding. Berichtel, — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 1833. 1081.

### Spatheisenstein.

Decrepitirt beim Erhitzen, schwärzt sich und wird magnetisch. Giebt b Glühen ein Gasgemenge aus 5 Vol. Kohlensäure und 1 Vol. Kohlenoxyd einen Rückstand aus 1 At. Eisenoxyd und 4 At. Eisenoxydul 1) (Glasso Reagirt oft stark auf Mangan.

Löst sich erst als Pulver beim Erwärmen in Säuren leicht auf. Die de höhere Oxydation veränderten Sp. (viele Sphärosiderite) geben gelbe Ausungen, entwickeln auch wohl mit Chlorwasserstoffsäure Chlor; die thom hinterlassen einen hellen, die Kohleneisensteine einen kohligen Rückstand.

Die Sp. sind isomorphe Mischungen von kohlensaurem Eisenoxydul wechselnden Mengen der Carbonate von Manganoxydul, Magnesia und Kalk.

- 1. Burgbrohl am Laacher See. Dichter Sphärosiderit. G. Bischof.
- 2. Escourleguy bei Baigorry, Pyrenäen. Berthier.
- 3. Pacho bei Bogota, Neu-Granada. Berthier.
- 4. Pierre-Rousse bei Vizille, Dpt. Isère. Berthier.
- 5. Steinheim bei Hanau. Sphärosiderit im Dolerit. Stromeyer.
- 6. Erzberg bei Eisenerz, Steiermark. Karsten.
- 7. Bieber bei Hanau. Krystallisirt, weiss. Glasson.

	4.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kohlensäure	38,16	44,0	39,5	38,0	38,03	38,35	38,1
Eisenoxydul	60,00	53,0	54,4	53,8	59,63	55,64	53,0
Manganoxydul		0,6	0,8	4,7	1,89	2,80	4,9
Magnesia		5,4	4,6	3,7	-	4,77	2,9
Kalk	1,84		1,0	4,0	0,20	0,92	1,1
	100.	100.	100.	98,2	99,75	99,48	99,5

In No. 4 ist 4 At. Ča Č gegen 25 At. Fe Č vorhanden. In No. 5 ist Ča:  $\hat{N}$  Fe = 1:7:224. In No. 7 ist Ča:  $\hat{M}$ g:  $\hat{M}$ n:  $\hat{F}$ e = 4:3:3:36. Das rekohlensaure Eisenoxydul,

enthält:

4 At. Kohlensäure = 
$$275 = 37,93$$
  
4 - Eisenoxydul =  $450 = 62,07$   
 $725 = 100$ .

<sup>4)</sup>  $6 \stackrel{.}{F} = \stackrel{..}{C} = \stackrel{..}{F} = 4 \stackrel{.}{F} = 5 \stackrel{..}{C}, \stackrel{.}{C}.$ 

<sup>2) 0,48</sup> Gangart.

II. Mit 6-41 p. C. Manganoxydul.

ncie bei Viodessos, Pyrenäen. Berthier.

ube Silbernagel bei Stolberg, Harz. Stromeyer.

ube Hohegrethe im Hachenburgischen. Karsten.

nge Kesselgrube, Siegen. Karsten.

George de Huntières, Savoyen. Berthier.

udorf bei Harzgerode. Soutzos.

che Kirschbaum, Siegen. Karsten.

ndorf bei Coblenz. Berthier.

ahlberg bei Müsen, Siegen. a) Karsten. b) Schnabel.

llenbach, Siegen. Schnabel.

llerterzug. 12. Stahlert. 13. Häuslingstiefe. 14. Sammerichskaule i Horhausen. 15. Silberquelle bei Obersdorf. 16. Kammer und Storch. . Guldenhart. 18. Andreas bei Hamm a. d. Sieg. 19. Alte Thalsbach

i Eisersfeld. 20. Kux. 21. Vier Winde bei Bendorf. Sämmtlich Gru-

n im Siegenschen. Schnabel. levard, Dpt. Isère. Berthier.

		<b>1.</b> `	<b>9</b> .	8.	4.	5.	6.	7.
iure	e 3	9,2	38,22	38,64	38,90	38,4	36, <b>27</b>	38,85
ydu	J 5	3,5	49,49	50,44	50,72	50,5	52,29	47,20
хyс		6,5	7,07	7,54	7,64	8,0	9,76	8,34
a .		0,7	1,84	2,35	4,48	0,7	1,01	3,75
		_	0,67		0,40	1,7	0,67	0,63
		_	0,25	0,32	0,48	4,0		0,95
	9	9,9	96,24 (?)	99,23	99,62	100.	100.	99,72
	8.		9.	40.	41.	. 12.	18.	44.
	38,4	39,49	ь. Э 38,50	36,15	36,45	37,74	38,48	37,62
yd.		47,96		46,97	47,10	48,86	50,37	48,94
x.	9,1	9,50	10,61	7,56	7,65	8,19	8,30	8,66
<b>a</b>	4,5	3,49	3,23	2,22	2,45	2,34	2,15	1,94
	_	_	0,50	0,46	0,34	0,32	0,25	0,32
	1,4			5,74	4,60	2,55	0,45	1,54
	99,7	99,77	100.	100.	100.	100.	100.	100.
	48.	16.	47	. 48.	. 49.	20.	24.	22.
	37,84	37,4	14 38,	27 39,4	9 37,43	38,57	38,38	40,3
yd.	50,94	49,	44 50,	56 46,6	68 48,79	48,07	48,83	45,6
OX.	9,04	9,8	52 9,	67 9,8	9,66	10,40	10,80	11,7
a	0,80	0,9	4 1,	16 3,9	1,25	2,21	1,41	2,4
	0,40	-	. 0,	16 0,3	35 0,36	0,36	0,44	_
	1,01	3,0	02 0,	08	2,54	0,33	0,47	
	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.

Dies sind die Spatheisensteine der Gänge in Thonschiefer und Grauws In ihnen ist 4 At. Manganoxydul gegen 5—6 At. Eisenoxydul vorhanden.

#### III. Mit grösserem Mangangehalt.

- 1. Alte Birke bei Eisern, Siegen. Sphärosiderit in Basalt. Schnabel.
- 2. Ehrenfriedersdorf, Sachsen. Magnus.
- 3. Glandree, Grafschft Clare, Irland. Erdige Masse. Kane.

	4.	2.	8	3,1)
T7 . 1. 1	90.00	00.0#	8.	b.
Kohlensäure	38,22	38,35	38,45	30,92
Eisenoxydul	43,59	36,81	10,40	8,22
Manganoxydul	17,87	25,34	51,45	59,23
Magnesia	0,24	-	_	_
Kalk	0,08			4,63
	100.	100,47	100.	100.

#### Hiernach sind

No. 4.  

$$5 \dot{F} e \ddot{C} + 2 \dot{M} n \ddot{C}$$
  
 $7 \ddot{C} = 1925 = 38,12$   
 $5 \dot{F} e = 2250 = 44,55$   
 $2 \dot{M} n = 875 = 47,33$   
 $3 \dot{F} e = 1350 = 37,50$   
 $2 \dot{M} n = 875 = 24,34$   
 $3600 = 100$ 

### IV. Mit bedeutendem Magnesiagehalt.

(Isomorphe Mischungen n Fe C + Mg C).

- Schaller Erbstolln zu Pöhl im sächsischen Voigtlande. Sideroplesit Br Rhomboeder = 407° 6′; sp. G. = 3,646. Fritzsche.
- 2. Mitterberg in Tyrol. Sp. G. = 3,735. Khuen.

	4.	2.
Kohlensäure	42,40	39,54
Eisenoxydul	44,56	54,45
Manganoxydul		1,62
Magnesia	44,65	7,72
•	98,34	100.

Breithaupt: B. u. hütt. Ztg. 1858. No. 7.

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 10 u. 6 p. C. Kieselsäure, organ. Stoffen und Wasser.

#### V. Kohleneisenstein (Blackband).

menge von Spatheisenstein mit Steinkohlensubstanz, gewöhnlich etwas s. w. enthaltend. Dieses Eisenerz, in England schon früher bekannt, erlich auch in Westphalen aufgefunden worden.

hre Abanderungen aus der Nähe von Bochum sind untersucht worden.

nalyse von Hess.

rube Friederike. a) sp. G. = 2.84. b) sp. G. = 2.497. Schnabel. rube Schürbank und Charlottenburg; a) sp. G. = 2.94. b) sp. G. =

33. Schnabel. (S. ferner Peters).

• •				•.	
	a.	b.	a.	b.	
		7,46	7,77	5,93	
60,45	77,72	47,24	69,27	35,30	
	0,24	_	0,78	<u> </u>	
2,40	2,54	4,40	3,67	4,57	
4,53	1,02			0,44	
0,29	0,05	_	_	0,64	
1,03	0,93	0,81	4,92	20,23	
6,64	0,77	<u></u>	0,52	8,67	
0,94	1,30	_	_	1,16	
	<u></u>		0,14	0,68	
_		_	0,43	0,35	
21,27	44,61	35,34	41,76	20,07	
4,96	0,92	4,14	3,01	5,09	
99,24	100,04	99,39	99,69	100,10	
	60,45 al -2,40 4,53 0,29 4,03 6,64 0,94 - 24,27 4,96	a.  60,45 77,72 al  2,40 2,54 4,53 4,02 0,29 0,05 4,03 0,93 6,64 0,77 0,94 1,30   24,27 44,61 4,96 0,92	a: b. 7,46 60,45 77,72 47,24 al — 0,24 — 2,40 2,54 4,40 4,53 4,02 — 0,29 0,05 — 4,03 0,93 0,84 6,64 0,77 — 0,94 1,30 — — — — — — — — — — — — — — — — — — —	a. 7,46 7,77 60,45 77,72 47,24 69,27 al — 0,24 — 0,78 2,40 2,54 4,40 3,67 4,53 4,02 — — 0,29 0,05 — — 1,03 0,93 0,84 4,92 6,64 0,77 — 0,52 0,94 1,30 — — 1,044 21,27 44,61 35,34 41,76 4,96 0,92 4,44 3,04	$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$

dere Proben von der Grube Isabelle enthalten nach Schnabel 25,52—Eisen und 7,53—7,64 Thonerdesilikat; solche von der Grube General alhausen an der Ruhr 9,56—40,54 Eisen und 37,96—64,44 erdige Beinagen.

ese Spatheisensteine zeichnen sich durch den fast gänzlichen Mangel an aus.

VI. Thoniger Sphärosiderit.

menge von Spatheisenstein mit Thon.

on der Haardt bei Bonn, nierförmig in Thon über der Braunkohle vorommend. Peters.

on der Grube Gottessegen hei Siegburg, über Trachytconglomerat vorommend. Peters.

	4.	9.
Kohlens. Eisenoxydul	76,44	74,37
,, Manganoxydul	3,56	2,79
,, Kalk	2,48	2,93
,, Magnesia	1,45	2,50
Eisenoxyd	2,77	6,69
Thonerde	4,36	0,64
Eisenbisulfuret	1,23	1,07
Kieselsäure	3,54	4,84
Thonerde	7,52	2,23
Wasser, org. S.	<u>.</u>	1,94
	100,56	4.00.

#### VII. Zersetzter Spatheisenstein.

In einem braunrothen von der Zeche Engels Zuversicht im Siegenschen Karsten 6,6 p. C. Eisenoxyd, und den Rest bestehend aus Kohlensäure 3 Eisenoxydul 45,85, Manganoxydul 8,00, Kalk 0,46, Magnesia 2,00, Bergart

- Braunschwarzer krystallisirter Sp. von der Wölch im Lavantthale, ithen, theilweise in Brauneisenstein verwandelt. Rosengarten.
- 2. Braunrother Sp. aus der Grube Steigerberg bei Tiefenbach, Si Schnabel.
- Schwarzer aus der Grube Vier Winde bei Bendorf, durch Oxydatio Sp. No. 24 entstanden. Schnabel.

Eisenoxyd	4. 41,30	Kohlens.	Eisenoxydal	31.19
Eisenoxydul	43,83	,,	Manganoxydul	8,48
Manganoxydi	ul 7,34	. ,,	Magnesia	9,45
Magnesia	2,44	,,	Kalk	1,68
Kohlensäure	25.10	Eisenoxy	d	38,83
Wasser	35,12	Kieselsät	re	3,24
	100.	Wasser		5,74
				98,58
	Eisen	nxvd	3. 76.76	The latest

Eisenoxyd	$\frac{3}{76,76}$
Manganoxyd	16,56
Kalk	0,60
Magnesia	0,44
Wasser u. Verl.	5,64
	100.

Der letztere ist entweder (Fe, ₩n)² + aq. oder ein Gemenge von wa freien Oxyden und Hydraten.

Berthier: Ann. Mines VIII, 887. II. Sér. III. 25. — Glasson: Ann. d. Pharm. LXII, 89. — Hess: Pogg. Ann. LXXVI, 443. — Hisinger: Afh. i Fis. II. — Kane: Phil. Mag. 4848. Jan. J. f. pr. Chem. XLIII, 399. — Karsten: Arch 220. — Klaproth: Beiträge IV, 407. VI, 345. — Magnus: Pogg. Ann. X. 44 Peters: In mein. Labor. und: B. u. h. Ztg. 4857. No. 36—43. — Rosengus In meinem Laborat. — Schnabel: Privatmittheilung. Ueber Kohleneisen Pogg. Ann. LXXX, 444. — Soutzos: In mein. Labor. — Stromeyer suchungen etc.

## Zinkspath.

Wird beim Erhitzen weiss und vorübergehend gelb, und verhält sich Zinkoxyd. Zuweilen reagirt er auf Eisen und Mangan. Unreine Variebrennen sich roth oder schwarz.

In Säuren mit Brausen, auch in Kalilauge auflöslich.

Die ältesten Untersuchungen rühren von Marggraff und Sage Smithson, später Berthier gaben die ersten genaueren Analysen.

#### A. Wesentlich Zinkcarbonat.

omersetshire. 2. Derbyshire. Smithson.

mpsin bei Huy, Belgien. Berthier.

loresnet, Belgien. Krystallisirt. Schmidt.

II 11 9	1.	3.	8.	4.
Kohlensäure	35,2	34,8	34,0	33,78
Zinkoxyd	64,8	65,2	57,4	63,06
Eisenoxydul			4,0	0,34
Kieselsäure	-		4,21)	1,58
Wasser				1,28
	100.	100.	99,6	100,04

er Z. ist kohlensaures Zinkoxyd,

4 At. Kohlensäure = 
$$275,0 = 35,49$$
  
4 - Zinkoxyd =  $506,6 = 64,81$ 

781,6 100.

erthier analysiste eine Reihe unreinerer Abanderungen, welche 30—90 inkcarbonat neben Garbonaten von Eisen, Mangan, Kalk und Blei ent-Riegel untersuchte Z. (Galmei) von Wiesloch in Baden.

Isomorphe Mischungen von Zink-und Bleicarbonat.

ertschinsk, Sibirien. Kobell.

ltenberg bei Aachen. Concentrisch strahlig. Heidingsfeld.

1.	2.
34,68	35,13
62,21	64,56
4,00	0,16
1,26	_
	0,15
99,15	100.
	62,21 1,00 1,26

hon früher hatte Berthier auf den Bleigehalt des ersten aufmerksam it.

omorphe Mischungen der Carbonate von Zink, Mangan, Eisen, Magnesia und Kalk.

ertschinsk. Bläulich. Karsten,

errenberg bei Nirm, Aachen. a) Dünkelgrüne Krystalle, sp. G. = 3,98.

Hellgrune, sp. G. = 4,03. Monheim.

ltenberg bei Aachen. Gelblichweisse Krystalle, sp. G. = 4,20. Moneim.

angart.

		4.	1.00	9.	3.
Vahlana	7inkowad	00.44	a.	b.	01.00
Roulens.	Zinkoxyd	89,44	72,42	85,78	84,92
,,	Manganoxydul	10,71	14,98	7,62	6,80
,,	Eisenoxydul	-	3,20	2,24	4,58
,,	Magnesia		3,88	4,44	2,84
,,	Kalk	-	1,68	0,98	1,58
Kieselsät	ıre		0,20	0,09	4,851)
Wasser			0,56	-	-
		99,85	98,92	101,15	99,57.

4. Altenberg. Grune Krystalle. a) sp. G. = 4,09, b) = 4,15, c) = d) = 4,04, e) = 4,00. Monheim.

					4.		
			a.	ь.	C.	d.	e.
1	Kohlens.	Zinkoxyd	71,08	60,35	58,52	55,89	40,43
	3 7	Eisenoxydul	23,98	32,21	35,44	36,46	53,24
	22	Manganoxydul	2,58	4,02	3,24	3,47	2,48
	, ,	Kalk	2,54	4,90	3,67	2,27	5,09
	2.7	Magnesia	_	0,44	_	_	-
I	Kieselzin	kerz		2,49	0,48	0,44	WILT .
			100,18	101,11	101,32	98,50	100,94

No. 1 ist = Mn C + 8 Zn C. In den übrigen verhalten sich die At. von

# D. Isomorphe Mischung von Zink-und Kupfercarbonat.

Ein kupferhaltiger Zinkspath ist der Herrerit von Albarradon in Me worin Herrera Tellur, Nickel und Kohlensäure gefunden haben wollte, aber schon Del Rio richtig erkannte. Nach Genth besteht er aus:

Kohlens.	Zinkoxyd	93,74
,,	Kupferoxyd	3,42
,,	Manganoxydul	1,50
,,	Kalk	1,48
,,	Magnesia	0,29
		100,43

Berthier. Ann. Mines III Sér. III, 54. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XX pr. Chem. LXVI, 475. — Heidingsfeld: In mein. Laborst. — Karsten: Symetall. IV, 425. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXVIII, 480. — Monheim: Vernat. V. pr. Rheinl. 5. Jahrg. XXXVI, 474 u. Privatmitth. — Riegel: Jahrb. pr. Ph. XXIII, 353. — Schmidt: J. f. pr. Chem. LI, 257. — Smithson: Nicholson's 76. Gehlen's N. J. II, 268.

<sup>4)</sup> Kieselzinkerz.

#### Plumbocalcit.

ecrepitirt beim Erhitzen, wird braunroth, und giebt v. d. L. mit Soda ble Bleikörner und einen Bleibeschlag.

e chlorwasserstoffsaure Auflösung setzt beim Erkalten oder Abdampfen lei ab.

eadhills, Schottland. a) Delesse. b) Hauer.

ligh Pirn Grube bei Wanlockhead, Lanarkshire. Johnston.

			3.	
Kohlens.	Kalk	a. 97,61	b. 9 <b>2,4</b> 3	92,2
))	Bleioxyd	2,34	7,74	7,8
		99,95	100,17	100.

ne isomorphe Mischung beider Carbonate,

rhomboedrischen Form, die vom ersten noch nicht bekannt ist.

Delesse: Rev. sc. et ind. XII, 448. Berz. Jahresb. XXVI, 576. — v. Hauer: gsber. Wien. Akad. 4854. April. — Johnston: Edinb. J. of Sc. N. S. VI, 79. Pogg. n. XXV, 848.

rserin. Verhält sich wie Malachit, giebt jedoch beim Erhitzen kein Wasser.

nom son fand in diesem Mineral von Mysore in Hindostan nach Abzug von 19,5 p.C. yd und 3,4 Kieselsäure: 21,56 Kohlensäure und 78,44 Kupferoxyd, welche einem ohlensauren Kupferoxyd, Cu<sup>o</sup>C, entsprechen, was 21,68 Säure und 78,32 oraussetzt.

wäre das einzige Beispiel eines wasserfreien basischen Carbonats, dessen Existenz ätigen ist.

Outlines I, 601.

bit. Auf der Grube Wenzel bei Wolfach in Baden soll ein wesentlich aus kohlenm Silberoxyd bestehendes Mineral vorgekommen sein, worin Selb 43 p.C. Kohe, 73,5 Silberoxyd, 45,5 Antimonoxyd angegeben hat. Nach Walchner beruhen ngaben auf einem Irrthum.

Selb: Aikins Diction. II, 295. - Walchner: Magaz. f. Pharm. XXV, 4.

## 2. Hydrate.

#### Soda.

chmilzt v. d. L. und farbt die Flamme gelb.

öst sich in Wasser zu einer alkalisch reagirenden Flüssigkeit auf.

Debreczin, Ungarn. Szekso genannt. a) Beudant. b) Wackenroder. Acgypten. a) Beudant. b) Reicherdt.

Ostindien. Pfeiffer.

		1.		9.	3.
Kohlens. Natron	a. 73,6	ь. 92,30	a. 74,7	ь. 48,43	52,89
Schwefels. Natron	10,4	1,67	7,5	31,11	11,44
Phosphors. Natron		1,47	-	-	_
Chlornatrium	2,2	4,46	3,1	45,77	0,77
Kohlens, Kali					6,65
Schwefels, Kali	_	0,03	_	I Total	WITH THE
Wasser	13,8	_	13,5	4,22	28,25
	100.	99,93	98,8	99,53	100.

No. 4 b. nach Abzug von 2,66 p. C., No. 3. von 36,5 p. C. unlöslichen ero Stoffen.

Die natürliche Soda ist immer ein Gemenge, in welchem, wie namer aus 1 a. zu folgen scheint, die Verbindung von 1 At. einfach kohlens rem Natron und 1 At. Wasser die Hauptmasse bildet.

Na 
$$C + aq$$
.

1 At. Kohlensäure = 275,0 = 35,39

1 - Natron = 387,5 = 50,14

1 - Wasser = 412,5 = 44,47

775,0 100.

Wackenroder's Analyse bezieht sich wahrscheinlich auf ein küns entwässertes Material. Doch scheint auch wasserfreies kohlens au Natron vorzukommen, denn eine Efflorescenz auf verwitterndem Thonsch der Grube Neue Margarethe bei Clausthal bestand nach Kayser aus 92,07 lens. Natron, 3,32 kohlens. Magnesia, 4,84 kohlens. Kalk, 0,49 kohlens. Ei oxydul, 4,85 Wasser.

Beudant: Traité de Minéralogie. — Kayser: Leonb. N. Jabrb. 4850. 68: Pfeiffer: Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 219. — Reicherdt: In mein. Labo Wackenroder: Arch. d. Pharm. XXXV, 274.

#### Trona.

Verhält sich wie Soda, verwittert jedoch nicht, und schmilzt auch i beim Erhitzen im Krystallwasser.

- 1. Nordafrika. Klaproth.
- 2. See Merida bei Lagunilla, Neu Granada. Urao. Boussingault.

	4.	2.
Kohlensäure	38,0	39,00
Natron	37,0	44,22
Wasser	22,5	18,80
Schwefels. Natron	2,5	99,02
-	100.	

Hiernach ist die Tr. anderthalbfach kohlensaures Natron, v bunden mit 4 At. Wasser.  $Na^2C^2 + 4 aq$ . 3 At. Kohlensäure = 825 = 40,16 2 - Natron = 775 = 37,94

4 - Wasser = 450 = 21,90

2050 100.

Instlich dargestellt, enthält das Salz nur 3 At. Wasser (42,49 Kohlen-40,43 Natron, 47,38 Wasser). Da es nicht verwittert, so spricht Bousult's Analyse mehr für ein solches Hydrat.

s afrikanische Soda kommt häufig ein Gemenge von Soda und Trona in solches enthielt nach:

Einfach kohlens. Natron	Remy. 18,43	Fleischer. 2,37
Anderthalbfach kohlens. Natron	47,29	26,53
Chlornatrium	8,16)	
Wassser	19,67	71,10
Fremde Salze	6,45	
	100.	100.

Boussingault: Ann. Min. XII, 278. Pogg. Ann. V, 367. — Fleischer: In mein. orat. — Klaproth: Beitr. III, 88. — Remy: J. f. pr. Chem. LVII, 324.

### Gay-Lussit.

crepitirt beim Erhitzen, verliert das Wasser bei 400° (H. Rose), und tv. d. L. zu einer trüben krystallinischen alkalisch reagirenden Perle, zuletzt unschmelzbar wird.

ird schon von kaltem Wasser, zwar langsam, jedoch vollsändig zersetzt, sohlensaurer Kalk zurückbleibt. Nach vorgängigem Entwässern erleidet e Zersetzung durch Wasser sehr schnell.

r G. von Lagunilla in Neu-Granada enthält nach der letzten genauesten Boussingault's:

Kohlens. Natron 35,02

Kohlens. Kalk 34,44

Wasser 30,87 (30,0 H. Rose).

ist eine Verbindung von 4 At. kohlensaurem Natron, 4 At. kohurem Kalk und 5 At. Wasser,

$$(Na\ddot{C} + Ca\ddot{C}) + 5aq.$$

4 At. kohlens. Natron = 662,5 = 35,86

1 - kohlens. Kalk = 625,0 = 33,80

5 - Wasser = 562,5 = 30,341850,0 100.

Boussingault: Ann. Chim. Phys. XLII, 343. III. Sér. VII, 488. Pogg. Ann. VII, --- H. Rose: Pogg. Ann. XCIII, 609.

#### Lanthanit.

Als kohlensaures Ceroxydul beschrieb Hisinger ein den Cerigleitendes wasserhaltiges Carbonat, welches beim Erhitzen braunes Oxyd bi lässt. Er fand darin 10,8 Kohlensäure, 75,7 Ceroxydul und 13,5 Wasser, nach einer Mittheilung von Berzelius war das Resultat wegen der ger Menge der Substanz nicht genau, diese überhaupt, wie Mosander sich izzeugt hatte, eine Lanthanverbindung mit Spuren von Cer.

Neuerlich ist ein blassrothes Mineral in mikroskopischen Krystallen zu lehem, Lehigh Co., Pennsylvanien, gefunden worden, dessen sp. G. = (2,605 G.) ist, und dieselbe oder eine ähnliche Verbindung wie das schwische darstellt.

Wird beim Erhitzen weiss, dann braun. Ist v. d. L. unschmelzbar. mit Borax ein bläuliches, beim Erkalten braunes, dann amethystrothes Gläst in Säuren mit Brausen auflöslich.

	8.	b.	c.
Kohlensäure	Blake. 49.53	Smith. 22,27	Genth. 21,08
Lanthan- u. Didymoxyd	,	54,96	54,95
Wasser	25,69	24,45	23,97
	99,84	101,38	100.

Es ist eine Verbindung von 4 At. kohlensaurem Lanthanoxyd 3 At. Wasser mit der isomorphen Didymverbindung gemischt.

$$\frac{L_a}{\dot{D}i}$$
  $\ddot{C}$  + 3 aq.

Das reine Lanthansalz muss enthalten:

Blake u. Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 47, XVIII, 872. — J. f. pr. LX, 374. LXIII, 460. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 445. J. f. pr. LXXIII, 208. — Hisinger: Afhandl. i Fisik.

Ttterspath. Nach Svanberg und Tengert findet sich kohlensaure Ytteren Begleiter des Gadolinits von Ytterby.

Berz. Jahresb. XVIII, 248.

## Hydromagnesit.

V. d. L. unschmelzbar; verhält sich wie Magnesit.

- 1. Hoboken, New-Jersey. Trolle Wachtmeister.
- 2. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Krystallisirt, sp. G. = 2,14-Smith u. Brush.
- 3. Kumi auf Negroponte. v. Kobell.

	1.	3.	8.
Kohlensäure	36,82	36,20	36,00
Magnesia	42,42	12,86	43,96
Wasser	18,53	19,83	19,68
Kieselsäure	0,57	_	0,36
Eisenoxyd	0,27		_
Unlösliches	1,39		
	100.	98,89	100.

off von Magnesia, Kohlensäure und Wasser = 2:3:2. Der H. ist folge e Verbindung von 4 At. Magnesia, 3 At. Kohlensäure und 4 At. Wasser, Mg<sup>4</sup> C<sup>3</sup> + 4 aq = 3(Mg C + aq) + Mg H.

ncasterit ist von B. Silliman ein Mineral von Texas genannt worlches ein sp. G. = 2,32—2,35 besitzt, und im Mittel zweier Analysen ni enthält:

Kohlensäure	26,96
Magnesia	50,36
Eisenoxydul	0,98
Wasser	21,54
	99,84

off von Basis, Saure und Wasser = 1:1:1. Es ist mithin

$$\dot{M}g^2\ddot{C} + 2aq = (\dot{M}g\ddot{C} + aq.) + \dot{M}g\ddot{H}.$$
4 At. Kohlensäure = 275 = 27,53

$$2 - Magnesia = 500 = 49,98$$

und Brush erklären es jedoch für ein Gemenge von Brucit und Hydro-

malit nannten Nuttal und Connel ein Mineral von Hoboken, was der Analyse des Letzteren

$$\dot{\mathbf{M}}\mathbf{g}^{\mathbf{6}}\ddot{\mathbf{C}} + 6\mathbf{a}\mathbf{q} = (\dot{\mathbf{M}}\mathbf{g}\ddot{\mathbf{C}} + \mathbf{a}\mathbf{q}) + 5\dot{\mathbf{M}}\mathbf{g}\dot{\mathbf{H}}$$

rde, jedoch wahrscheinlich ein Gemenge von Brucit und Hydromagnesit I. Brucit.

. Kobell: J. f. pr. Chem. IV, 80. — Silliman: Dana Min. III Edit. p. 243. — th u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XV. 207. J. f. pr. Chem. LIX, 466. — Trolle chtmeister: Vet. Acad. Handl. 4827. Berz. Jahresb. VIII, 225.

## Hydromagnocalcit.

sserhaltige Carbonate von Kalk und Magnesia in verschiedenen Verbinerhältnissen. Verhalten sich wie Bitterspath.

### A. Hydrodolomit.

- Monte Somma. Gelbliche, innen dichte aneinandergehäufte Kugeln, Zwischenräume ein zartes, etwas dunkleres Pulver ausfüllt. Sp. 2,495. R. a) v. Kobell. b) Rammelsberg.
- Texas (?), Pennsylvanien. Innen röthlicher Ueberzug auf Nickelsma sp. G. = 2,86. Hermann.

		4.	2.
	<b>a</b> .	<b>b.</b> 4)	
Kohlensäure	33,10	43,40	44,54
Kalk	25,22	26,90	20,40
Magnesia	24,28	23,23	27,02
Wasser	17,40	6,47	5,84
	100.	100.	
	N	Nickeloxyd	1,25
		Eisenoxydul	0,70
	N	langanoxydul	0,40
	7	Chonerde	0,15
			100.

Der Sauerstoff von Ca: Mg: C: H

ist in

1. 
$$a = 7,2:9,7:24,07:45,47 = 4,4:4,5:4$$
 $b = 7,7:9,3:34,5:5,75 = 2,9:5,5:4$ 

Setzt man dafür 1:  $4 + 4$  und 3: 6: 4, so ist:

 $a = R^4 C^3 + 4 aq = 3(RC + aq) + RH$ 
 $b = 3RC + aq$ .

Der Beschreibung nach stimmt die v. Kobell untersuchte Substant mit der meinigen (von Scacchi mir mitgetheilt) überein; die Mengen de sen sind dieselben, und es wäre denkbar, dass bei der Bestimmung der Kosäure in a. ein Irrthum stattgefunden hätte. Die At. von Kalk und Magnesie in a=3: 4, in b=5: 6. Mit Rücksicht hierauf fordert die Rechnung:

Indessen giebt die Analyse des vesuvischen Minerals weniger Kohlen als erforderlich ist, um einfache Carbonate zu bilden. Denn der Sauerstof Basen und der Säuren ist fast = 3:5,5 statt 3:6, so dass die Formel eigen

R<sup>12</sup> C<sup>11</sup> + 4 aq

sein würde.

Nun hat Roth zu zeigen gesucht, dass diese und ähnliche Substanzen die Einwirkung beisser Wasserdämpfe auf Dolomit ( $\ddot{C}a\ddot{C}+\dot{M}g\ddot{C}$ ) entstaseien, wobei ein Theil des Magnesiacarbonats unter Verlust von einem V

<sup>4)</sup> Mittel von fünf Analysen.

hlensäure und Aufnahme von Wasser sich in Hydromagnesit umgelt habe,

$$4 \text{ Mg } \ddot{C} = \text{Mg}^4 \ddot{C}^8 + 4 \text{ aq}; \ddot{C},$$

er mit dem abgeschiedenen Kalkcarbonat und dem unzersetzten Dolomit gt zurückgeblieben sei. In der That ist

$$\dot{R}^{12}\ddot{C}^{11} + 4aq = (\dot{M}g^4\ddot{C}^3 + 4aq) + 8\dot{R}\ddot{C},$$

las Ganze besteht aus Hydromagnesit und einfachen Carbonaten, die als tund Kalk (dolomitischer Kalk) aufzufassen sind, und in welchen auf lagnesia 7 At. Kalk kommen, so dass man sie als 3 (Ca C + Mg C) + 4 Ca C hen hat. Berechnet man, vom Wassergehalt ausgehend, die Menge des nagnesits, so erhält man Zahlen, welche der Formel

$$(\dot{M}g^{4}\dot{C}^{3} + 4aq) + 8\frac{70}{16}\dot{M}g$$

$$5(\dot{M}g^4\ddot{C}^3 + 4aq) + 12(\dot{C}a\ddot{C} + \dot{M}g\ddot{C}) + 16\dot{C}a\ddot{C}$$

echen.

		Gerungen.
$3  \ddot{\mathbf{C}} = 825 = 11,73$		44,86
4 $\dot{M}g = 1000 = 14,21$	32,34	45,00
4  H = 450 = 6,40		6,47
$8  \ddot{C} = 2200 = 31,27 =$	18,76	31,54
5,6Ca = $1960 = 27,86$	11,94	26,90
$2,4\dot{M}g = 600 = 8,53$	8,53	8,23
7035 100. C	12,51 )	100.
• Ĉa	15,92	
	• •	

7035 100.	100.
4  H = 450 = 6,40	6,47
6.4 Mg = 1600 = 22.74	23,23
5,6Ca $= 1960 = 27,86$	26,90
11 C = 3025 = 43,00	43,40

ch besteht das Mineral aus:

Hydromagnesit	32,34	33,33
Dolomit Kohlens. Kalk	39,23 28,43	66,67
	100.	100.

a in dem Mineral auf 7 At. Kalk 8 At. Magnesia kommen, so ist bei seiner gentweder ½ des Kalks fortgeführt, oder der ursprüngliche Dolomit enticht gleiche At. beider Garbonate.

'ahrscheinlich kann unter gewissen Umständen das Magnesiacarbonat ie Hälfte der Kohlensäure verlieren, und in eine Verbindung Mg² C + x aq hen. Dieser Prozess scheint wirklich bei der Bildung des vesuvischen Minerals gleichzeitig stattgefunden zu haben, denn das die Zwischenräum ner Kugeln ausfüllende äusserst feine gelbliche Pulver gab mir:

	A.	<b>b</b> .	Sauerstoff.
Kohlensäure		42,47	80,89
Kalk	49,70	50,09	14,31
Magnesia	5,62	5,68	14,34 \ 2,27   46,58
Eisenoxyd	0,81	0.76	•
Kieselsäure	0,13	0,20	
		99.20	

Auch hier verhält sich der Sauerstoff nicht = 1:2, sondern = 1,07:2 1,86 oder = 15:28, so dass das Ganze

Ř 18 Č14

ware. Berechnet man den Kalk als CaC, so hat man:

		Sauerstoff
Kohlensäure	39,35	28,62
Kalk	50,09	44,84
Kohlensäure	3,12	2,27
Magnesia	5,68	2,27
Wasser (Verl.)	0,80	0,74
·	400	

Der Rest ist alsdann ganz genau ein basisches Magnesiacarbonat, worin und Säure gleichviel Sauerstoff enthalten (halb kohlensaure Magnesia),

$$3 \dot{M} g^2 \ddot{C} + 2 aq = 3 \dot{M} g \ddot{C} + \dot{M} g^3 \dot{H}^2$$

eine dem Lancasterit analoge Verbindung, welche sich bilden kann, wenn die Hälfte der Säure verliert,

$$6 \dot{M} g \ddot{C} - 3 \ddot{C} + 2 aq = 3 \dot{M} g^2 \ddot{C} + 2 aq.$$

Bei dem Vorherrschen des kohlensauren Kalks möchte man glauben, das Theil, welcher bei Entstehung der Kugeln aus ursprünglichem Ca C + Mg werden musste, sich hier wiederfinde.

Die Substanz No. 2. hat im Ganzen das Sauerstoffverhältniss von 4 b. stehen die At. von Kalk und Magnesia (einschliesslich der kleinen Menge übrigen Oxyde) in dem Verhältniss von 4: 2.

$$3\frac{1}{3}\overset{C}{M}g \left\{ \overset{C}{C} + aq. \right.$$

$$3\overset{C}{C} = 825,0 = 46,45$$

$$\overset{C}{C} = 350,0 = 49,58$$

$$2\overset{M}{M}g = 500,0 = 27,97$$

$$\overset{H}{H} = 442,5 = 6,30$$

$$4787,5 = 400.$$

Genauer genommen, verhält sich jedoch der Sauerstoff der Basen und der = 17,06:32,40=1:4,9=4,05:2. Ferner ist der Sauerstoff des Waund der Basen = 5,49:47,06=4:3,3. Berechnet man auch hier aus Wasser die Menge des Hydromagnesits, so bleibt Dolomit als Rest.

Kohlensäure	10,74	7,79	1
Magnesia	12,30	4 99 )	30,40
Nickeloxyd	1,25	0,27	$ \begin{array}{c} 30,10 \\ \text{Hydromagnesit} \\ (\dot{\mathbf{M}}\mathbf{g}^4  \ddot{\mathbf{C}}^8 + 4  \mathbf{a}\mathbf{q}) \end{array} $
Wasser	5,84	5,49	(mg c + vaq)
Kohlensäure	33,83	24,64	ì
Kalk	20,10	5,74)	69,75
' Magnesia	14,72	5,89 } 44,87	$ \begin{array}{c} 69,75 \\ \text{Dolomit} \\ (\ddot{\mathbf{C}}\mathbf{a}  \ddot{\mathbf{C}} + \dot{\mathbf{M}} \mathbf{g}  \ddot{\mathbf{C}}). \end{array} $
Eisenoxydul (	<b>M</b> n) 4,40	0,24	(Cac + mgc).
Thonerde	0,45	,	, .
	100.	-	

#### B. Predazzit.

marmorabnliches Gestein von Predazzo in Sudtyrol, dessen sp. G. = t, enthält nach Roth:

	a.	b.
Kohlensäure	33,54	34,25
Kalk	44,89	42,97
Magnesia	14,61	14,16
Wasser	6,99	7,06
	100.	98,44

Abzug von 0,48, b. nach solchem von 0,78 p.C. Kieselsäure, Thonerde enoxyd.

r ist der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 3:4:4, während

alk gegen 1 At. Magnesia vorhanden sind,

$$R^2C^2 + aq = 2RC + RH = 2CaC + MgH.$$
 $2C = 550,0 = 34,44$ 
 $2Ca = 700,0 = 43,44$ 
 $2Ca = 700,0 = 45,50$ 
 $2Ca = 412,5 = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2Ca = 6,98$ 
 $2C$ 

### C. Pencatit.

esuv. Hellbläulichgrau, sp. G. = 2,534. Roth.<sup>1</sup>) redazzo, Tyrol. a) sp. G. = 2,643. Roth. b) sp. G. = 2,57. Damour.

	4.	9	2.		
Kohlensäure	29,84	a. 29,23	b. <b>26,</b> 68		
Kalk	35,67	35,70	35,85		
Magnesia	23,83	24,78	24,90		
Wasser	10,66	10,92	16,61		
	100.	100,63	98,04		

ies ist der blaue Kalkstein vom Vesuv, in welchem Klaproth 28,5 Kohlensäure, 44 Wasser und 2,25 Beimengungen fand. Er hatte die Magnesia übersehen, weil it dem Kalk gefällt hatte.

Im P. ist der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 2:2:1. serdem ist 1 At. Kalk gegen 1 At. Magnesia vorhanden.

Damour: Bull. géol. II Sér. IV, 1052. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLV — Klaproth: Beitr. V, 91. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXVI, 204. — Ebendas. LII, 346 u. Ztschr. d. geol. Ges. III, 140.

### Nickelsmaragd.

Schwärzt sich beim Erhitzen, und verhält sich v. d. L. wie Nickeloxy Löst sich in Säuren mit Brausen und grüner Farbe auf.

Analyse des N. von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien: 4) B. Silli 2) Smith und Brush.

	1.	2.
Kohlensäure	11,69	44,63
Nickeloxyd	58,81	56,82
Magnesia	-	1,68
Wasser	29,50	29,87
	100.	100.

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 3:2:6, so ist der N Verbindung von 1 At. Kohlensäure, 3 At. Nickeloxyd und 6 At. Wasser, Ni<sup>3</sup> C + 6 aq oder (Ni C + 4 aq) + 2 Ni H.

4 At. Kohlensäure = 
$$275 = 11,76$$
  
3 - Nickeloxyd =  $1388 = 59,37$   
5 - Wasser =  $675 = 28,87$   
 $2338 = 100$ 

Das Mineral, einen Ueberzug auf Chromeisen bildend, wurde anfänglic Nickeloxydhydrat gehalten. R. D. Thomson zeigte dann, dass es ein bonat sei.

Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. III. VI, 248. Pogg. Ann. LXXIII, 454. — Su. Brush: Ibid. XVI, 52. — Thomson: Phil. Mag. 4847. Dcbr. 544.

#### Zinkblüthe.

Giebt beim Erhitzen Wasser; verhält sich sonst wie Zinkspath.

- 1. Bleiberg in Kärnthen. Smithson.
- 9. Höllenthal an der Zugspitze bei Partenkirchen in Baiern. Reichert.
- 3. Santander bei Cumillas in Spanien. Sp. G. = 3,252. a) Braun. b) tersen u. Voit. c) Koch.
- 4. Grube Bastenberg bei Ramsbeck in Westphalen. Schnabel.

	4.	2.		8.		4.
Kohlensäure	13,5	16,25	a. 44,3 <b>2</b>	ь. 43,82	c. 13,50	12,30
Zinkoxyd	71,4	71,69	73,83	74,73	74,46	64,04
Wasser	15,1	11,90	11,87	11,45	12,04	15,61 ¹)
	100.	99,74	100,02	100.	100.	Kupferoxyd 0,62
		•		. 1	Kalk .	0,52
				3	Thonerde	, Eisenoxyd 2,48
				Ţ	J <mark>nlöslich</mark>	es 3,88
						99,45

Der Sauerstoff von

$$\dot{Z}n : \dot{C} : \dot{H}$$
ist in  $4 = 44,09 : 9,82 : 43,42 = 1,4 : 4 : 4,37$ 
 $2 = 44,45 : 44,82 : 40,58 = 1,2 : 4 : 0,9$ 
 $3a = 44,57 : 40,41 : 40,56 = 1,4 : 4 : 4,6$ 
 $3b = 44,75 : 40,05 : 40,48 = 1,47 : 4 : 1,0$ 
 $3c = 44,70 : 9,82 : 40,70 = 1,5 : 4 : 1,4$ 

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss = 1½: 4: 1, und die Zinkblüthe besteht folglich aus 1 At. Kohlensäure, 3 At. Zinkoxyd und 2 At. Wasser,

Smithson's Analyse giebt 1 At. Wasser mehr.

Vielleicht ist in der Zinkblüthe mehr als eine Verbindung enthalten. So könnte man sich No. 2, welche  $\dot{Z}n^{3}$   $\ddot{C}^{2}$  + 4 aq am nächsten kommt, als

$$(\dot{Z}n^2\ddot{C} + 2aq) + (\dot{Z}n^2\ddot{C} + 2aq) = 2\dot{Z}n\ddot{C} + 3\dot{Z}n\ddot{H}$$

denken.

Braun, Petersen u. Voit: Ann. Chem. Pharm. CVIII, 48. — Koch u. Reichert: In mein. Laborat. — Schnabel: Pogg. Ann. CV, 144. — Smithson: S. Zinkspath.

## Kupferlasur.

Schwärzt sich beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. auf Kohle und reducirt sich zu einem Kupferkern.

Ist in Säuren mit Brausen auflöslich; wird auch von Ammoniak mit tiefblauer Farbe aufgelöst.

- 1. Strahlige K. von den Turjinschen Gruben am Ural. Klaproth.
- 2. Chessy bei Lyon. Krystallisirt. a) Vauquelin. b) Phillips.
- 3. Phonixville, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 3,88. Smith.

<sup>1)</sup> Wovon 3,02 bei 400° entweichen.

	4.		<b>3</b> .	
Kohlensäure	24	a. 25,0	b. 25,46	24,98
Kupferoxyd	70	68,5	69,08	69,41
Wasser	6	6,5	5,46	5,84
	100.	100.	100.	100,23

In der K. verhält sich der Sauerstoff des Wassers, des Kupferoxydder Kohlensäure = 4:3:4. Sie ist demnach eine Verbindung von Skohlensäure, 3 At. Kupferoxyd und 4 At. Wasser, und lässtals 2 At. kohlensaures Kupferoxyd und 4 At. Kupferoxydhydrat betrachter

$$Cu^{3} C^{2} + aq = 2 Cu C + Cu H$$

2 At. Kohlensäure =  $550,0 = 25,56$ 
3 - Kupferoxyd =  $1489,8 = 69,22$ 
4 - Wasser =  $142,5 = 5,22$ 
 $2152,3 = 100$ .

Klaproth: Beitr. IV. 31. — Phillips: J. of the Royal Instit. IV, 276. — Si Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 4.

#### Malachit.

Verhält sich wie Kupferlasur.

4. Chessy bei Lyon. a) Vauquelin. b) Phillips.

99,86

- 2. Von den Turjinschen Gruben am Ural. Klaproth.
- Von Nischne Tagil am Ural, a) dichter bläulicher, beim Erhitzen decrepitirend; b) blaugruner; c) gruner krystallisirter. A. Norce skiöld.
- Von der Gumeschewskischen Grube am Ural; a) grobstrahliger gr
   b) feinstrahliger grüner, nicht decrepitirend. A. Nordenski
   c) Struve.
- 5. Hokkavaara in Pielisjärvi, Finland; bläulicher Ueberzug auf Kuschwärze. A. Nordenskiöld.
- 6. Phonixville, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 4,06. Smith-

	4	١.	2.		3.	
	a.	b.		8.	b.	C.
Kohlensäure	21,25	48,5	18,0	19,30	19,05	18,13
Kupferoxyd	70,40	72,2	70,5	72,10	71,84	72,33
Wasser	8,75	9,3	11,5	8,95	8,94	8,34
,	100,10	100.	100.	400,35	99,80	98,77
	a.	4. b.	c	5.	e	6.
Kohlensäu	re 19,6	7 20,	30 <b>49</b> ,	08 49,	85 49	9,09
Kupferoxy	d 72,0	2 71,	54 72,	44 70,	12 7	1,46
Wasser	8,1	7. 8,	84 8,	84 9,	98 !	9,02

100.

99,95

99,57

100,15

Im M. verhält sich der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 2:2:4. Er besteht folglich aus 2 At. Kupferoxyd, 4 At. Kohlensäure und 4 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 4 At. kohlensaurem Kupferoxyd und 4 At. Kupferoxydhydrat betrachten,

$$Cu^2C + aq = CuC + CuH$$
.  
4 At. Kohlensäure = 275,0 = 49,94  
2 - Kupferoxyd = 993,2 = 74,94  
4 - Wasser = 412,5 = 8,15  
4380,7 400.

Kalkmalachit. Mit diesem Namen hat Zincken ein dem Kupferschaum ähnliches Mineral von der Flussgrube bei Lauterberg am Harz bezeichnet, welches beim Erhitzen saures Wasser giebt, und v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke schmilzt, die bei der Reduktion Kupfer und Eisen liefert. In Chlorwasserstoffsäure löst es sich mit Brausen auf, und hinterlässt dabei einen gallertartigen Rückstand, welcher nach Zincken aus Gyps besteht.

Klaproth: Beitr. II, 287. — A. Nordenskiöld: Om Malachitens sammansättning och kristallform. Acta Soc. sc. fenn. IV, 607. — Phillips: J. of the Royal Instit. IV, 276. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Struve: Verh. d. min. Ges. zu Petersb. 4850-54. 408. — Vauquelin: Ann. du Mus. XX, 4. — Zincken: Bergu. hütt. Ztg. I, No. 24.

#### Aurichalcit.

Verhält sich wie Malachit, giebt aber v. d. L. in der inneren Flamme auf Kohle einen Zinkbeschlag.

- 1. Matlock, Derbyshire. Blassgrun, blättrig. Connel.
- 2. Loktewsk am Altai. Th. Böttger.
- 3. Ebendaher. Delesse.
- 4. Chessy bei Lyon. Sp. G. = 3,32. Delesse.

Sauerstoff von 
$$R: C: H$$
  
in  $2 = 4,67:1,32:1 = 5:4:3$   
 $3 = 4,96:2,08:1$   
 $4 = 2,46:2,13:4$  =  $2:2:4$ 

Hiernach ist das kalkfreie Mineral (Aurichalcit), in welchem 2 At. Kupferoxyd gegen 3 At. Zinkoxyd enthalten sind,

$$R^3 \ddot{C}^2 + 3 aq = 2 \dot{R} \ddot{C} + 3 \dot{R} \dot{H} = 2 \dot{C} u \ddot{C} + 3 \dot{Z} n \dot{H},$$

oder, wie Hermann vorschlägt, ....

$$(Cu^2C + aq) + (Zn^8C + 2aq),$$

d. h. 4 At. Malachit und 4 At. Zinkblüthe.

Wenn in den kalkhaltigen Substanzen (Buratit) der Kalk wesentlich i sind sie

$$R^2\ddot{C} + aq = R\ddot{C} + R\dot{H},$$

d. h. Kalk-Zink-Malachit; und zwar würde No. 3

$$5(\dot{Z}n^2\ddot{C} + aq) + 5(\dot{C}u^2\ddot{C} + aq) + \dot{C}a^2\ddot{C} + aq$$

sein.

Allein schon Berzelius war geneigt, den Kalk als beigemengten Kalk anzusehen. Zieht man ihn nebst der gehörigen Kohlensäuremenge ab, so dem Rest der Sauerstoff von

$$\dot{R}$$
 :  $\dot{C}$  :  $\dot{H}$   
in 3 = 1,63 : 1,43 : 1 = 4,9 : 4,3 : 3  
,, 4 = 2,07 : 1,95 : 1 = 1 : 2 : 1

Es stimmen dann also die beiden Substanzen vom Altai ziemlich überei von Chessy jedoch ist noch immer

$$2(Cu^2C + aq) + 3(Zn^2C + aq),$$

d. h. Zink-Malachit.

Dieser Gegenstand ist daher durch weitere Versuche aufzuklären.

Berzelius: Jahresb. XXVII, 256. — Th. Böttger: Pogg. Ann. XLVIII, Connel: Edinb. N. phil. J. XLV, 36. J. f. pr. Chem. XLV, 454. — Delesse Chim. Phys. III Sér. XVIII, 478. J. f. pr. Chem. XL, 487. — Hermann: J. Chem. XXXIII, 298.

### Uran-Kalkcarbonat.

Wird beim Erhitzen unter Wasserverlust grauschwarz oder (bei Litritt) braunschwarz. Ist v. d. L. unschmelzbar und reagirt mit den Flauf Uran.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure leicht zu einer grünen Flüssigkeit a Dieses in zeisiggrünen körnigen Aggregaten zu Joachimsthal von Vog deckte Mineral enthält nach dem Mittel dreier Analysen von Lindaker:

		Sauerstoff.
Kohlensäure	23,86	47,35
Uranoxydul	37,11	4,40
Kalk	15,56	4,45
Wasser	23,34	20,75
	99.87	

Da der Sauerstoff = 4:4:5, so ist das Mineral eine Verbindung von 4 At. kohlensaurem Uranoxydul, 4 At. kohlensaurem Kalk und 5 At. Wasser,

$$(\ddot{C}a\ddot{C} + \ddot{U}\ddot{C}) + 5aq.$$

2 At. Kohlensäure = 550,0 = 23,86

4 - Uranoxydul = 843,0 = 36,56

4 - Kalk = 350,0 = 45,48

5 - Wasser = 562,5 = 24,40

2305,5 400.

Lindaker: Vogl Joachimsthal S. 444.

### Voglit.

Schwärzt sich beim Erhitzen, schmilzt nicht v. d. L., färbt jedoch die Flamme grün, giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelbes, beim Abkühlen rothbraunes Glas, mit Soda bei der Reduktion metallisches Kupfer.

Löst sich leicht in Säuren auf.

Dieses als grüner krystellinisch-schuppiger Ueberzug des Uranpecherzes von der Eliaszeche zu Joachimsthal vorkommende Mineral enthält im Mittel von drei Analysen nach Lindaker:

		Sauerstoff.	
Kohlensäure	26,44		49,24
Uranoxydul	37,00	4,89)	
Kalk	44,09	4,04	10,12
Kupferoxyd	8,40	4,69	•
Wasser	13,90	. ,	12,86
	99.80		

Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 4:4,9:4,2, also wohl = 4:2:4. Der V. ist mithin eine isomorphe Mischung der einfachen Carbonate von Uranoxydul, Kupferoxyd und Kalk in dem Verhältniss von 13:5:42, oder vielleicht von 2:4:2,

Allerdings entsprechen die Formeln

4820.4 400.

besser der Analyse, sind aber minder einfach.

Vogl Joachimsthal S. 408.

### Liebigit.

Färbt sich beim Erhitzen grünlich grau, beim Glühen schwarz und dem Erkalten roth. Bleibt v. d. L. schwarz und reagirt mit den Flüsse Uran.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Nach einem Mittel dreier Analysen von Smith enthält dieses Mineral, ches mit Uranpecherz bei Adrianopel vorkommt:

Kohlensäure	10,2	Sauerstoff, 7,44
Uranoxyd	38,0	6,36
Kalk	8,0	2,28
Wasser	45,2	40,48
	104,4	

Der Sauerstoff verhält sich = 3,25:2,8:4:47,6. Es ist hiernach schaus der jedenfalls nicht sehr genauen Analyse ein zuverlässiges Bild von Zusammensetzung des Minerals abzuleiten. Nimmt man jene Proportio 3:3:4:48, so wäre der L. als

$$(2 \, \text{Ca} \, \ddot{\text{C}} + \ddot{\text{E}}^2 \, \ddot{\text{C}}) + 36 \, \text{aq} \, (1.)$$

anzusehen. Smith hat 4:3:1:20 angenommen, und daher die Forme

$$(Ca \ddot{C} + \ddot{U}\ddot{C}) + 20 \text{ aq (II.)}$$
II.
$$3 \ddot{C} = 825 = 9,02$$

$$2 \ddot{C} = 550 = 11,14$$

$$2 \ddot{U} = 3572 = 39,05$$

$$2 \ddot{U} = 4786 = 36,49$$

$$2 \ddot{C} = 700 = 7,65$$

$$Ca = 350 = 7,09$$

$$36 \ddot{H} = 4050 = 44,28$$

$$9147 = 400.$$

$$20 \ddot{H} = 2250 = 45,58$$

$$4936 = 400.$$

Smith: Ann. Chem. Pharm, LXVI, 254.

## Wismuthspath.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich braun, und schmilzt sehr leicht. dueirt sich v. d. L. auf Kohle zu Wismuth.

Wird von Salpetersäure aufgelöst, wobei ein gelber erdiger Rücksbleibt.

Als W. habe ich ein im Aeusseren dem Weissbleierz ähnliches Mineral den Goldgruben von Chesterfield Co., Südcarolina, bezeichnet, dessen sp. G. 7,67 ist. Genth hat neuerlich eine helle (a) und eine dunkle (b) Abände von Brewers Mine daselbst untersucht. In den nachstehenden Analysen die Beimengungen von Thon, Eisenoxydhydrat und ein wenig Kalk- und Masiacarbonat in Abzug gebracht, welche bei mir 8 p. C., bei Genth 28—30 betrugen.

	R.	G.	
Kohlensäure	6,56	a. 7,04	ь. 7,30
Wismuthoxyd	90,00	89,05	87,67
Wasser	3,44	3,94	5,03
	100.	100.	100.

lge der beiden ersten Analysen ist der Sauerstoff von Säure, Basis und = 3 : 6 : 2, der W. folglich eine Verbindung von 3 At. Kohlensäure, smuthoxyd uud 4 At. Wasser,

$$\ddot{B}i^4\ddot{C}^3 + 4aq = 3(\ddot{B}i\ddot{C} + aq) + \ddot{B}i\dot{H}.$$

3 At. Kohlensäure 
$$= 825 = 6.44$$

$$4 - Wismuthoxyd = 11600 = 90,10$$

enth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 426. J. f. pr. Chem. LXXIII, 208. — Ramberg: Pogg. Ann. LXXVI, 564.

### 3. Verbindungen mit Haloidsalzen.

#### Bleibornerz.

milzt v. d. L. leicht zu einer undurchsichtigen gelben Kugel, die beim weiss und krystallinisch wird, und reducirt sich auf Kohle leicht zu ern.

d durch Wasser allmälig zersetzt, indem Chlorblei sich auflöst. Löst lässig verdünnter Salpetersäure mit Brausen auf. mford Level bei Matlock, Derbyshire. a) Klaproth. b) Sp. G. =

05 Rammelsberg. c) Smith.

ibe Elisabeth bei Tarnowitz, Oberschlesien. Krug von Nidda.

	4.			2.
Chlorblei	a. 53,5	b. 50,93	· c. 51,78	50,45
Kohlens. Bleioxyd	48,4	48,45	48,22	49,44
• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	101,9	99,38	100.	99,89

Klaproth's Analyse hat schon Berzelius gefolgert, dass das B. bindung von 4 At. Chlorblei und 4 At. kohlensaurem Blei-

102,93

erzelius: Pogg. Ann I, 272. — Klaproth: Beitr. III, 444. — Krug von la: Zischr. d. geol. Ges. H, 426. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 442. aith: Dana Min. IV Ed. 464.

#### Parisit.

Färbt sich beim Erhitzen unter Verlust von Wasser und Kohlensäure b und ist v. d. L. unschmelzbar.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit Brausen auf (ohne Chlorentwick) Nach Bunsen besteht dies von Lavinio de Medici Spada entd

Mineral aus den Smaragdgruben von Muzo in Neu-Granada aus:

Fluor	5,49
Cer (La, Di)	50,78
Calcium	8,29
Sauerstoff	9,55
Kohlensäure	23,54
Wasser	3,38
	100.

Hiernach wird es wahrscheinlich, dass der P. eine Verbindung von Fluorcalcium, 3 At. kohlensaurem Geroxydul (Lanthan und dymoxyd) und 4 At. Wasser sei,

$$Ca Fl + (3 La Di) C + aq)$$

Bunsen fand das Atg. der drei nicht weiter getrennten Metalle = wonach die Rechnung erfordert:

3483,0 400. Vielleicht enthält aber der P. auch Cerfluorür (LaFl, DiFl) und kohlens Kalk, so dass seine Formel allgemein

112.5 = 3.23

$$RFI + (3RC + aq)$$

ist.

Ann. Chem. Pharm. LIII, 447.

- Wasser

## B. Nitrate.1)

## Kalisalpeter.

Leicht schmelzbar, die Flamme violet färbend; verpufft auf glüb Kohlen.

Leicht auflöslich in Wasser.

<sup>4)</sup> Diese Gruppe bildet eigentlich einen Anhang zum Mineralsystem, da ihre unter Mitwirkung organischer Stoffe entstandene Verbindungen sind.

einem natürlichen Salpeter von Molfetta, Apulien, fand Klaproth: lpeters. Kali, 25,5 schwefels. Kalk, 0,2 Chlorkalium, 30,4 erdige Theile. ist salpetersaures Kali,

K.N.

4 At. Salpetersaure = 
$$675 = 53,4$$
4 - Kali =  $589 = 46,6$ 

1264 100.

aproth: Beitr. I, 347.

### Natrousalpeter.

ht schmelzbar, die Flamme gelb färbend. Verpufft schwach auf glü-Kohlen.

ht auflöslich in Wasser.

lysen des N. aus dem Distrikt Atacama in Bolivia (Chilesalpeter):

	a.	D.	C.
	Lecanu.	Hayes.	Hofstette
Salpeters. Natron	96,7	64,98	94,29
,, Kali			0,42
,, Magnesia	· —	. —	0,86
Chlornatrium	1,3	28,96	1,99
Jodnatrium	<del></del> .	0,63	
Schwefels. Natron		3,00	
,, Kali			0,24
Wasser	2,0		1,99
Erdige Theile		2,60	0,21
	100.	100,17	100.

st salpetersaures Natron,

Na N  
1 At. Salpetersäure = 
$$675,0 = 63,53$$
  
1 - Natron =  $387,5 = 36,47$   
 $1062,5 = 100$ 

ayes: Am. J. of Sc. XXXVIII, 440. XXXIX, 875. Berz. Jahresb. XXI, 247., 242. — Hofstetter: Ann. Chem. Pharm. XLV, 840. — Lecanu: J. d. Pharm., 402. Berz. Jahresb. XIII, 478.

## Kalksalpeter.

epard fand in einer Efflorescenz der Kalkhöhlen von Kentucky: 57,44 säure, 32,0 Kalk, 40,56 Wasser.

Substanz ist mithin salpetersaurer Kalk mit 1 At. Wasser,

Ċa N + aq.

Treatise on Min. II, 2. p. 84.

# C. Oxalate. 1)

### Whewellit.

Die von Brooke auf Kalkspathkrystallen von unbekanntem Fundomal beobachteten zwei- und eingliedrigen Krystalle sollen nach Sandallsaurer Kalk (ob Ca C + aq?) sein.

Conistonit. Zweigliedrige Krystalle von Coniston in Cumberland, sp. G. = 2,05, die nach Greg 28,02 Oxalsäure, 21,05 Kalk, 0,82 Maund Natron und 49,15 Wasser enthielten, und also Ca& + 7 aq waren nach einer späteren Angabe von ihm keine Mineralsubstanz.

Dasselbe gilt von dem oxalsauren Kalk, der nach Liebig aus einem tenüberzug antiker Marmorsäulen des Parthenons herstammt.

Greg: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 333. 440. XXII, 252. — Liebig: J Chem. LX, 50. — Sandall: L. and Ed. phil. Mag. XVI, 449. Berz. Jahresb. XX

## Humboldtit. (Oxalit).

Schwärzt sich im Kolben; verwandelt sich beim Erhitzen an der Lulletzt in rothes Eisenoxyd.

Löst sich in Säuren mit gelblicher Farbe auf, und wird durch Allunter Abscheidung von Eisenoxydul, welches sich grünschwarz, dann färbt, vollständig zersetzt.

Dieses anfangs für ein mellithsaures Salz gehaltene seltene Mineral a Braunkohle von Koloseruk bei Bilin in Böhmen ist angeblich von Marian Rivero, jedoch mit ganz unrichtigem Resultat, untersucht worden. Ich später seine wahre Zusammensetzung ermittelt.

	Mar. de Riv.	Ra	m m els b e	rg.
		8.	b.	C.
Oxalsäure	46,14	42,40		:
Eisenoxydul	43,86	44,43	40,24	40,80
Wasser		16,47		·
	100.	100.		

Hiernach ist der H. eine Verbindung von 2 At. oxalsaurem Eioxydul und 3 At. Wasser,

Diese und die folgende Abtheilung enthält Verbindungen organischen Ursp welche eigentlich nicht hieher gehören.

enthalt nicht, wie Berzelius vermuthet hatte, gleichzeitig Eisenoxyd.

Berzelius: Jahresb. XX, 244. XXII, 210. — Mariano de Rivero: Ann. Chim. /s. XVIII, 207. Schwgg. J. XXXIII, 426. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVI, . LIII, 638.

## D. Mellitate.

(Honigsteinsaure Salze).

## Honigstein. (Mellith).

eht beim Erhitzen Wasser, zersetzt sich später, unter Bildung flüchtiger te, verkohlt und hinterlässt beim Verbrennen einen weissen Rückstand nonerde.

em feinen Pulver wird durch Kochen mit Wasser ein Theil Säure entwährend der Rückstand hellgrau erscheint. Von starken Säuren, gleichn Kalilauge, wird es vollständig aufgelöst..

laproth entdeckte in diesem Mineral (aus der Braunkohle von Artern ringen) eine neue organische Säure, Honigsteinsäure (Mellithsäure), nähere Kenntniss wir insbesondere Wöhler verdanken.

	Klaproth.	Wöh	ler.
	•	a.	b.
Mellithsäure	46	41,4	
Thonerde	16	14,5	15,0
Wasser	38	44,1	
	100.	100.	

ach Wöhler's Analyse ist der H. eine Verbindung von 1 At. Thon-3 At. Mellithsäure und 18 At. Wasser,

$$\ddot{A}l. (C^4 O^8)^8 + 18aq = \ddot{A}l \overline{M}e^8 + 18aq.$$

- Thonerde = 
$$642 = 14,37$$
  $90 = 900 = 20,45$   
- Wasser =  $2025 = 45,33$   $Al = 642 = 14,37$ 

$$\frac{1467}{100} \quad 18 \text{ H} = 2025 = 45,33$$

Klaproth: Beitr. III, 444. - Wöhler: Pogg. Ann. VII, 325.

## E. Borate.

(Borsaure Salze).

### 1. Wasserfreie.

#### Rhodizit.

Schmilzt v. d. L. schwer, höchstens an den Kanten, zu einem weissen Email, we an einzelnen Anschwellungen sehr stark mit gelbrothem Licht erglüht. Dabei farbt Flamme anfangs grün, dann roth (Rh. von Sarapulsk), oder die grüne Färbung erhäl dauernd neben der schwächeren rothen (Rh. von Schaitansk). Mit den Flüssen giebt er lose Gläser.

In Chlorwasserstoffsäure löst er sich schwer auf.

Dieses seltene auf den Krystallen von rothem sibirischem Turmalin von G. Ross deckte Mineral enthält nach seinen Versuchen Borsäure nnd Kalk.

Pogg. Ann. XXXIII, 253. XXXIX, 324.

# 2. Hydrate.

#### Larderellit.

Eine Salzefflorescenz der Borsäurelagunen Toscanas, in mikroskopis weissen Ksystallen, die in Wasser löslich sind. Einer Analyse von Bechifolge enthält die Substanz:

		Sauerstoff.
Borsäure	68,55	47,45
Ammoniumoxyd	11,73	8,92
Wasser	18,32	46,28
_	99.60	•

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser nahe gleich 1: 12: 4 is wäre der L. eine Verbindung von 1 At. vierfach borsaurem Ammoumoxyd und 4 At. Wasser,

$$Am B^4 + 4 aq$$
.

4 At. Borsäure = 1744,8 = 69,24

4 - Ammoniumoxyd = 325,0 = 12,90

4 - Wasser = 450,0 = 17,86

2519.8 400.

Aus seiner Auflösung in heissem Wasser krystallisirt nach Bechi das sechs saure Salz Am B<sup>6</sup> + 9 aq.

Am. J. of Sc. IF Ser. XVII, 480.

# Tinkal. (Borax).

1 31,0E

Bläht sich beim Erhitzen stark auf, schwärzt sich v. d. L., riecht brenz in Folge organischer Beimengungen, und schmilzt dann zu einer klarbleibet Perle, die Flamme gelb färbend. Mit Schwefelsäure befeuchtet, und erh it Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen (ersterer ist ig), färbt er die Flamme grün.

ost sich in Wasser mit Hinterlassung von erdigen und organischen Beingen auf.

laproth fand in dem T. oder dem natürlichen Borax aus Tübet nach von 3½ p.C. Verunreinigungen: 37 Borsaure, 44,5 Natron und 47 Was-gleich er keine vollkommene analytische Methode anwenden konnte.

T. gleichwie im reinen Borax verhält sich der Sauerstoff von Basis, und Wasser = 1:6:10. Er ist demnach eine Verbindung von 1 At. ach borsaurem Natron und 10 At. Wasser,

Na 
$$B^2$$
 + 10 aq.  
2 At. Borsaure = 872,4 = 36,58  
1 - Natron = 387,5 = 16,25  
10 - Wasser = 1125,0 = 47,17  
2384,9 100.

einer Efflorescenz der Borsäurelagunen Toscanas fand Bechi: 43,56 re, 49,25 Natron, 37,49 Wasser, entspechend einem Hydrat mit 7 At.

ownes und Sullivan wollen im Tinkal 2,43 p.C. Phosphorsäure gehaben.

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 429.. — Fownes u. Sullivan: Phil. Mag. VII, 869. Pogg. Erganzbd. II, 868. — Klaproth: Beitr. IV, 350.

### Borocalcit.

s wasserhaltiger borsaurer Kalk werden zwei Substanzen betrachtet. Eine Inkrustation von den Borsäurelagunen Toscanas.

in mit dem Namen Tiza bezeichnetes Mineral aus der Gegend von Iquiue in Bolivia, dem Fundort des Natronsalpeters, wo es nach Hayes nollige Massen, aus faserigen Aggregaten bestehend, bildet, welche von Iagnesia-Alaun begleitet werden. (Vgl. Boronatrocalcit).

	4.	3.
	Bechi.	Hayes.
Borsäure	<b>52</b> ,06	46,44
Kalk	21,22	18,89
Wasser	26,72	35,00
	100.	100.

ch sind beide Substanzen zweifach borsaurer Kalk, allein die tosne entbält 4 At., die südamerikanische 6 At. Wasser.

$$CaB^2 + 4aq$$
.
  $CaB^2 + 6aq$ .

  $2B = 872, 4 = 52, 11$ 
 $2B = 872, 4 = 45, 95$ 
 $Ca = 350, 0 = 21, 00$ 
 $Ca = 350, 0 = 18, 54$ 
 $4H = 450, 0 = 26, 89$ 
 $6H = 675, 0 = 35, 54$ 
 $1672, 4 = 100$ .
  $100$ .

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 129. - Hayes: Ibid. XVIII, 95.

### Boronatrocalcit.

Schmilzt v. d. L. unter Aufblähen leicht zu einem klarbleibenden Glaverhält sich überhaupt ähnlich dem Tinkal.

Löst sich kaum in kaltem, wenig in kochendem Wasser zu einer alkali reagirenden Flüssigkeit, leicht hingegen in Säuren auf.

Dieses Mineral kommt an demselben Orte und mit denselben Eigenschaf wie der von Hayes beschriebene Borocalcit vor. Oft enthalt es Glauberitk stalle.

	4.	2.		8.		
	Ulex.	Dick.		Rammelsberg.		
Borsäure	49,5	45,42	•	=	(42, 12)	
Kalk	15,8	14,32	12,77		12,46	
Natron	8,8	9,63	7,76		6,52	
Wasser	25,9	27,42	34,40		34,40	
Kali		0,51	0,80	Chlorkalium	1,26	
Chlor	_	1,60	1,92	Chlornatrium	4,66	
Schwefels	iure —	1,10	0,94	Schwefels. Kalk	0,77)	1,58
	100.	100.		Schwefels. Natron	0,84	Glaube
				-	400	

Oder im reinen Zustande

		Sauerstoff.
Borsäure	44,10	\$0,88
Kalk	13,05	8,78
Natron	6,83	8,78 4,75 5,48
Wasser	36,021)	82,00
	100.	

Neuerlich ist der B. auch zu Windsor, Neuschottland, gefunden word gemengt mit Glaubersalz und Gyps. Nach Haw enthält er:

Borsäure	44,40
Kalk	14,20
Natron	7,21
Wasser	34,49
	400.

Da sich in meiner Analyse der Sauerstoff der Basen, der Säure und Wassers = 1:6:6 verhält, Natron und Kalk aber = 1:2 sind, so best der B. aus 1 At. zweifach borsaurem Natron, 2 At. zweifach bosaurem Kalk und 18 At. Wasser,

$$(Na B^2 + 2 Ca B^2) + 18 aq.$$
6 At. Borsäure = 2617,2 = 45,66
2 - Kalk = 700,0 = 12,21
4 - Natron = 387,5 = 6,80
18 - Wasser = 2025,0 = 35,33

5729,7 100.

Schreibt man die Formel

$$(NaB^2 + 10aq) + 2(CaB^2 + 4aq),$$

<sup>1)</sup> Ein späterer Versuch ergab : 43,32 Kalk, 7,21 Natron.

as Mineral eine Verbindung von 4 At. Tinkal (Borax) und 2 At. Borocal— Hayes.

oick: Phil. Mag. IV. Ser. VI, 50. — Haw: Am. J. of Sc. IV. Ser. XXIV. J. f. pr. n. LXXIII, 882. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCVII, 804. — Ulex: Ann. n. Pharm. LXX, 49.

## Hydroboracit.

milzt v. d. L. leicht zu einem klarbleibenden Glase, wobei die Flamme un erscheint.

wenig in Wasser, leicht in Säuren auflöslich.

ch zwei Analysen von Hess enthält der H. vom Kaukasus:

	a.	b.	Mittel.	Sauerstoff.
Borsäure	49,22	49,94	49,58	84,40
Kalk	48,74	43,30	13,5 <del>2</del>	3,84
Magnesia	10,71	40,43	40,57	3,84 4,28 8,07
Wasser	26,33	26,33	26,33	28,40
	100.	100.	100.	

Sauerstoff der Basen, der Borsäure und des Wassers ist = 4:4,2:2,9, e = 4:4:3, der der beiden Basen unter sich ist = 4:4, so dass der is vierdrittel-borsauren Salzen

$$(Ca^{8}B^{4} + Mg^{8}B^{4}) + 18aq = \frac{1}{2}Ca \atop \frac{1}{2}Mg \atop \frac{1}{2}$$

d bezeichnet werden kann.

4 At. Borsaure = 
$$4744.8 = 47.70$$

$$\frac{1}{2}$$
 - Kalk = 525,0 = 44,35

$$\frac{1}{2}$$
 - Magnesia =  $375,0 = 10,25$ 

9 - Wasser = 
$$\frac{1012,5}{3657,3} = \frac{27,70}{400}$$
.

nn man das Sauerstoffverhältniss = 1:41:3 annimmt, so besteht das aus anderthalbfach-borsauren Salzen,

$$(\hat{C}a^2\hat{B}^8 + \hat{M}g^2\hat{B}^8) + 12aq.$$

se einfachere Formel verlangt:

6 At. Borsaure 
$$= 2617 = 50,65$$

$$2 - Kalk = 700 = 13,55$$

$$2 - Magnesia = 500 = 9,68$$
  
 $12 - Wasser = 1350 = 26,12$ 

$$\frac{2 - \text{Wasser}}{5167} = \frac{26,1}{400}$$

dürfte der ersten vorzuziehen sein.

ess: Pogg. Ann. XXXI, 49.

# Lagonit.

e gelbe erdige Substanz, an den Borsäurelagunen Toscanas gefunden, nach Bechi aus 47,95 Borsäure, 36,26 Eisenoxyd und 14,02 Wasser besteht, was einfach borsaurem Eisenoxyd mit 3 At. Wasser spricht.

#eB\* + 3 aq.

3 At. Borssure = 
$$4308,6 = 49,44$$
4 - Eisenoxyd =  $4000,0 = 37,84$ 
3 - Wasser =  $337,5 = 42,75$ 
 $2646,4 = 400$ 

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XVII, 429.

## 3. Verbindungen mit Chloriden.

### Boracit.

Giebt beim Erhitzen kein Wasser oder nur eine Spur desselben, ausse nach G. Rose ein geringes Sublimat, wahrscheinlich von Borsäure. Sch v. d. L. unter Aufwallen zu einer weissen krystallinischen Perle, und färl äussere Flamme grün. Mit Borax und Phosphorsalz bildet er klare Gläser denen das letztere nach der Sättigung sich trübt. Mit Soda schmilzt erichtigem Verhältniss zu einer klaren Masse, welche beim Abkühlen eine fürte Oberfläche erlangt.

Das feine Pulver ist in Chlorwasserstoffsäure schwer auflöslich.

Der B. wurde von Ilsemann und Heyer, dann von Westrumb wasucht, welcher die Borsäure darin auffand. Die Analysen von Vauque Dumenil und Pfaff waren nicht ganz richtig; Stromeyer, besonders Arfvedson, welcher zuerst Flusssäure anwandte, erhielten genauere sultate, welche durch Weber's und meine Versuche sich bestätigten anlasst durch die Auffindung eines Chlorgehalts im Stassfurthit, prüften H. I und Heintz auch den Boracit, und fanden darin ebenfalls dieses Element, ches von allen Früheren übersehen worden war.

Analysen des B. von Lüneburg:

#### A. Aeltere.

F. Stromeyer.
 Arfvedson.
 Rammelsberg.
 reine de sichtige Krystalle;
 sp. G.
 2,955.
 grössere trübe Krystalle, glesam aus concentrisch faserigen Massen bestehend, deren Spitze im Menten punkt liegt, und deren Basis eine Granatoederfläche bildet;
 sp. G.
 Weber.
 Undurchsichtige Krystalle.

<sup>4)</sup> Ich habe den Gluhverlust nicht bestimmt. Die Krystalle b gaben an Wasser schwefelsauren Kalk ab.

	B. N	euere.					
		1.	,	3.			8.
	Siev	vert.	Ge	eist.		Pot	yka.
	<b>a.</b>	b.	a.	b.	Mittel.	a.	b.4)
r	8,32	8,75	8,30	8,62	8,50	8,45	7,78
iesia	30,70	30,79	30,43	30,30	30,48	29,82	30,52
noxydul	1,52	1,13	1,83	1,05	4,38	1,59	1,66
	.,	.,	.,	.,	,	B 62,91	62,19
						Ĥ 0,55	0,94
						103,02	103,09
4				_			,

et man das Chlor als Chlormagnesium<sup>2</sup>), so besteht der B. aus:

		8.	Ъ.
Chlor	8,50	8,10	7,83
Magnesium	2,88	2,73	2,65
Magnesia	25,68	25,08	26,29
Eisenoxydul	1,38	1,58	1,67
Borsäure	61,56	62,51	61,56
	100.	100.	100.

ch Berechnung der dem Eisenoxydul aequivalenten Menge Magnesia :

		8.	ь.
Chlor	8,55	8,16	7,89
Magnesium	2,89	2,74	2,67
Magnesia	26,64	26,14	27,42
Borsäure	61,95	62,96	62,02
	100.	100.	100.

rnach besteht der B. aus 1 At. Chlormagnesium und 2 At. vierl-borsaurer Magnesia,

			Mg Cl	+ 2 Mg	8 B4.	
4	At.	Chlor	_	443,3	= 7,94	
4	-	Magnesium	=	150,0	= 2,69	<b>16</b> 04 02
		Magnesia	=	1500,0	= 2,69 = 26,87	mg31,35
8	_	Borsäure			= 62,50	
				5582,9	100.	101,79

th Heintz und Siewert erleidet der B. durch anhaltendes und starhen einen Gewichtsverlust, in einem Versuche 3 p.C., der aus Chlor as Borsäure besteht, wobei ersteres durch Sauerstoff ersetzt wird. Ein B. enthielt nur noch 5,78 p.C. Chlor.

vor der Chlorgehalt des B. aufgefunden war, hielt man ihn für Mg<sup>3</sup> B<sup>4</sup>, er fast dieselbe Menge Basis, 30 p.C., dagegen aber 70 p.C. Säure entuss. Nun ist letztere früher nie direkt bestimmt worden, wodurch sich, bifferenz 7 p.C. ausmacht, der Fehler hätte auffinden lassen. A. Strohat später eine solche direkte Bestimmung der Borsäure, wie überne Analyse des B. gegeben, wozu ihm trübe Krystalle, welche Quarz (?)

en, dienten. Seine Analyse ergiebt:

Magnesia	26,89
Borsäure	57,00
	83,89

durchsichtige, b. undurchsichtige Krystalle. ad zieht das Wasser ab

Eine solche Analyse kann nichts beweisen. Auf 30,72 Magnesia kommen 65,42 Borsäure.

Der B. scheint sich unter Aufnahme von Wasser in Stassfurthit zu verv deln, denn die trüben Krystalle von faseriger Textur enthalten Wasser, spec. leichter, und lösen sich nach G. Rose leichter in Chlorwasserstoffs auf als die unveränderten durchsichtigen Boracitkrystalle.

Arfvedson: Schwgg. J. XXXVIII, 7. — Dumenil: Chem. Forsch. S. 5. Heintz (Geist und Siewert): Ztschrft. f. d. ges. Naturw. XIII, 105. — He Crell chem. Ann. 4788. II. — Ilsemann: Ebendas. I. — Pfaff: Schwgg. J. VIII — Poty ka: Privatmitth. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 445. — G. R Ebendas. XCVII, 632. — A. Stromeyer: Ann. Chem. Pharm. C, 87. — F. 8 meyer: Gilb. Ann. XLVIII, 245. — Vauquelin: Hauy Traite II, 338. — We Pogg. LXXX, 282. — Westrumb: Phys. chem. Schriften 3. Hft. 4.

### Stassfurthit.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Nach G. Rose giebt er ein geringes we Sublimat, decrepitirt zuweilen und giebt dann ziemlich viel Wasser.

Schmilzt v. d. L. viel leichter als Boracit, verhält sich sonst wie diese Löst sich schwer in Wasser, leicht in Chlorwasserstoffsäure auf.

Karsten entdeckte dieses Mineral in dem Salzlager von Stassfurth Magdeburg, fand es dem Boracit gleich zusammengesetzt, und hielt es für dichte Varietät desselben. Neuerlich fand Ludwig, dass es neben de Wasser aufzulösendem beigemengtem Chlormagnesium eine gewisse Menge ses Salzes in chemischer Verbindung enthält, welches durch Wasser nicht zuziehen ist. Heintz bewies, dass der Gehalt an Chlor constant ist, und St. überdies beinahe 2 p. C. Wasser enthält.

# A. Frühere Analysen.

Karsten.	Chandler
29,48	29,98
0,64	0,89
	29,48

#### B. Neuere.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.	
	Heintz.	Siewert.	Rey.	Mittel.	Schulz.	Potyk	
Chlor	8,14	8,06	8,39	8,20	8,79	8,09	
Magnesia	30,15	31,23	34,49	30,86	THE RESERVE	30,67	
Eisenoxyd	0,43	0,52	0,32	0,42	i i	e 0,40	
Wasser	1,73	2,10	2,09	1,97		4,95	

Zieht man das Eisenoxyd ab, und berechnet das Chlor als Chlormagnesius gieht:

	4.	6.
Chlor	8,20	8,02
Magnesium	2,77	2,74
Magnesia	26,24	26,37
Borsäure	60,82	60,95
Wasser	1,97	1,95
	100.	100.

rnach ist der St. eine Verbindung von 4 At. Beracit und 4 At.

$$(MgCl + 2Mg^3B^4) + aq.$$

4 At. Chlor = 443,3 = 7,85 4 - Magnesium = 150,0 = 2,66

6 - Magnesia = 1450,0 = 25,69

8 - Borsäure = 3489,6 = 61,81 1 - Wasser = 142,5 = 1,99

5645,4 400.

ch G. Rose besteht der St. aus mikroskopischen prismatischen Krystalin sp. G. ist nach Karsten = 2,913.

handler: Dana Min. IV. Suppl. — Heintz (Rey u. Siewert): Ztschrft. f. d. Nat. XIII, 4. — Karsten: Pogg Ann. LXX, 557. — Potyka u. G. Rose: pracit. — Schulz: In mein. Laborat.

## F. Sulfate.

# 1. Einfacke.

## a. Wasserfreie.

#### Glaserit.

ecrepitirt und schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einer Heper. — Ist in Waslöslich zu einer neutralen Flüssigkeit.

eses Salz findet sich unter den Lavaefflorescenzen (Fumarolenprodukten) suvs, gemengt mit anderen Salzen und mit Eisenglanz. Ist im reinen de einfach schwefelsaures Kali,

1089 100.

Guiscardi: Dal solfato potassico trovato nel cratere del Vesuvio nel 1848. S. Roth r Vesuv S. **320. 36**8. 481.

lisenit. Kine Salzefflorescenz aus der Tuffgrotte von Miseno bei Neapel, welche cacchi zweifach schwefelsaures Kali zu sein scheint.

Zischrit. d. geol. Ges. IV, 462.

## Mascagnin.

Schmilzt beim Erhitzen leicht, giebt Wasser, Ammoniak, Schwefelsäure verflüchtigt sich zum Theil unzersetzt. — Ist in Wasser leicht auflöslich. Diese unter den Salzefflorescenzen einiger Vulkane bemerkte Verbindung,

welche auch in den Borsturesoffionen Toscanas enthalten ist, muss, obwohnicht analysirt ist, schwefelsaures Ammoniak (Ammoniumoxyd) seit

An S = NH<sup>2</sup>.S + H.  
4 At. Schwefelsäure = 
$$500 = 60,60$$
  
4 - Ammoniumoxyd =  $325 = 39,40$   
825  $400$ .

### Thenardit.

Färbt v. d. L. die Flamme stark gelb, schmilzt und bildet auf Kohle Hepar. — Ist in Wasser leicht auflöslich.

Nach Casaseca enthält der Th. von Salinas d'Espartines bei Aranjue Spanein:

Kayser fand in nadelformigen Salzefflorescenzen aus den oberharzer (ben bei Clausthal 91—95,3 schwefels. Natron, 1,6—4 schwefels. Magne 0,2 schwefels. Eisenoxydul, 1,6—1,8 schwefels. Kalk und 1—1,8 Wasser.

Es ist schwefelsaures Natron,

Na S.

1 At. Schwefelsäure = 
$$500,0 = 56,34$$
1 - Natron =  $\frac{387,5}{887,7} = \frac{43,66}{100}$ 

Casaseca: Ann. Chim. Phys XXXII, 308. Schwgg. J. XLVII, 309. — Kay: B. u. h. Zig. 4859. No. 48.

# Magnesialsulfat s. Bittersalz.

# Schwerspath.

Decrepitirt gewöhnlich sehr stark, rundet sich v. d. L. nur an den Kanfärbt beim Schmelzen die Flamme gelblichgrün (v. Kobell), und bildet Kohle in der inneren Flamme theilweise eine Hepar. Mit Soda auf Platinbischmilzt er zu einer klaren Masse.

Ist in Säuren unauflöslich.

Er ist von Withering, Bucholz, Richter, Klaproth u. A. viell untersucht worden.

- 4. Freiberg, schaliger. Klaproth.
- 2. Peggau, Steiermark, körniger. K.
- 3. Neu-Leiningen in der Pfalz, faseriger. K.
- 4. Nutfield, Surreyshire. Stromeyer.
- 5. Naured bei Wiesbaden, körniger. Fresenius.
- 6. Clausthal, dichter, splittriger. Jordan.

nnenthal in der Schweiz, im Dolomit, krystallisirt; sp.G. = 3,977.
artorius v. Waltershausen.

choharie, New-York. (Calstronbaryt), derb. Haidingsfeld.

raungelber in kleinen Krystallen aus den Braunkohlen von Görzig, Analt-Köthen; sp. G. = 4,488. R.

irbloser durchsichtiger Krystall von Silbach; sp. G. =4,4864 (G. Rose). R.

	1.	2.	8.	4.	5.
Schwefels. Baryt	97,50	90	99	99,37	89,47
Schwefels. Strontian	0,85				1,85
Kieselsäure	0,80	10			8,15
Eisenoxyd			Spur	0.40	0,29
Wasser	0,70		_	0,12	0,08
-	99,85	100.	99	99,49	99,84
	6.		7.	8.	9.
Schwefels. Baryt	86,00	8'	7,79	83,10	83,48
Schwefels. Stronti	an 6,75	9	9,07	7,10	15,12
Kieselsäure	5,75	(	0,68 <b>C</b> a	S 6,12	0,89
Eisenoxyd				1,83	0,25
Wasser	0,37				
	98,87	Äl	2,15	98,15	99,74
		9	9,69		

0 wurde nur eine unbestimmbare Menge Strontian gefunden.

r Sch. ist schwefelsaurer Baryt,

bänderungen enthalten aber Beimischungen des isomorphen schwefel-Strontians; am reichsten an demselben ist die von Görzig (9), in welcher t. SrS 4—5 At. BaS kommen. Der sogenannte Calstronbaryt zeichnet erdies durch einen merklichen Gehalt an schwefelsaurem Kalk aus; er 4 At. Kalk gegen 4 At. Strontian und 9 At. Baryt.

Fresenius: Ann. Chem. Pharm. LXIII, 393. — Haidingsfeld: In meinem Lant. — Jordan: Schwgg. J. LVII, 358. — Klaproth: Beitr. II, 70. III, 286. — In melsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 544. — Sartorius v. Waltershausen: Indas. XCIV, 488. — Stromeyer: Untersuch. 222.

#### Cölestin.

crepitirt beim Erhitzen. Schmilzt v. d. L., indem er die Flamme roth iemlich leicht zu einer milchweissen Kugel, welche auf Kohle in der in-Flamme sich in eine alkalisch reagirende Hepar verwandelt. Mit Soda er gleichfalls eine solche; mit Flussspath bildet er ein klares, beim Ermilchweisses Glas.

Von dem Schwerspath unterscheidet man ihn nach v. Kobell leicht, dem man einen Splitter in der inneren Löthrohrstamme glüht, mit Chlorwas stoffsäure befeuchtet, und dann an den blauen Theil der Flamme hält, we er lebhaft roth färbt.

Wird von Wasser und Säuren in sehr geringem Grade aufgelöst.

Klaproth erkannte zuerst den sogenannten blauen Fasergyps von Frattown in Pennsylvanien als schwefelsauren Strontian.

- 1. Frankstown in Pennsylvanien, faserig. Klaproth.
- 2. Dornburg bei Jena, faserig. a) Stromeyer. b) Maddrell.
- 3. Suntel bei Munden in Hannover, blättrig. Stromeyer.
- 4. Dehrself bei Alfeld in Hannover, blättrig. Derselbe.
- 5. Thieder Berg bei Braunschweig, röthlich, concentrisch strahlig. Le hardt.
- 6. Fassathal. R. Brandes.
- 7. Girgenti. Strome yer.
- 8. Ischl, krystallisirt, aus dem Steinsalz. v. Hauer.

		4.		3.		ŀ
			a.		b.	
5	Schwefelsäure	42	42,9	<del>)</del> 5	43,75	
Strontian		<b>58</b>	56,9	26	54,73	
		100.	Eisenoxyd 0,0	03 Kalk	1,41	
			Thonerde 0,0	_	99,90	
		Kohler	ns. Kalk 0,4		,	
		Wasse	r, Bitumen 0,1	10		
			99,4	19		
	3.	4.	5.	6.	7.	
Schwefelsäu	re 42,74	42,94	41,23	40,85	43,07	4
Strontian	55,48	55,04	53,90	54,93	56,35	5
Baryt	0,86	0,64		1,23		
Kalk	0,34		1,12		CaC 0,09	
Bisenoxyd	0,04	0,65	1,88	0,50	0,03	i i
Kohlens. Kal	lk 0,02	Si 0,11	Uniösl. 0,94	Ši 1,00	Ĥ 0,48	
Wasser	0,05	0,25	0,49	(-6)	99 79	10
	99,20	99,58	99,56	CaSj 4,83		
				97,34		
				•		

Der C. von Gross-Rühden (Wilhelmshütte) bei Bockenem (Braunschrenthält nach meinen Versuchen 0,85 p.C. Kalk. In dem C. von Nörten in nover) fanden Gruner 26 p.C., Turner 20,4 p.C. schwefelsauren B. Thomson's Barytcoelestin aus Nordamerika ist dagegen nach Hunt frei Baryt.

Der C. ist schwefelsaurer Strontian, SrS. 1 At. Schweielsäure = 500 = 43,55= 648 = 56,451 - Strontianerde 4448 100.

randes: Schwgg. J. XXI, 477. — Gruner: Gilb. Ann. LX, 72. — v. Hauer: o. d. geol. Reichsanst. IV, 897. — Hunt: Dana Min. IV. Edit. p. 869. — Klap-: Beitr. II, 92. - v. Kobell: J. f. pr. Ch. I, 90. - Maddrell u. Leonhardt: einem Laborat. — Stromeyer: Untersuchungen. S. 208. — Turner: Edinb. J. XXIII, 829.

## Anhydrit.

milzt v. d. L. schwer zu einem weissen Email, und giebt auf Kohle eine Borax löst ihn zu einem klaren Glase, welches beim Erkalten gelb wird. spath schmilzt er leicht zu einer klaren Perle zusammen, welche bei ühlung undurchsichtig wird, bei längerem Blasen anschwillt und unoar wird. Mit Soda giebt er eine Hepar.

n Wasser und Säuren sehr schwer löslich.

z am Neckar. Blau. Klaproth.

nmelsberg bei Ilfeld. Strahlig. Stromeyer.

pino bei Bergamo. Körniger A. (Vulpinit). a) grobschuppiger, b) feinuppiger. Stromeyer.

	4.	2.	8	3.
Schwefelsäure	59,78	55,80	56,77	ь. 58,01
Kalk	43,06	40,68	41,40	41,70
Eisenoxyd	0,10	0,25	0,03	-
Kieselsäure	0,25	0,23	0,26	0,09
Kohlensäure		0,09	·	
Wasser		2,94	0,94	0,07
Bitumen		0,04	99,40	99,86
	103,191)	100.		

Anhydrit ist schwefelsaurer Kalk,

Ca S.

4 At. Schwefelsäure = 500 = 58,82 Kalk

= 350 = 41,18850 100.

laproth: Beitr. IV, 224. — Stromeyer: Schwgg. J. XIV, 875 u. Unters. d.

#### Bleivitriol.

repitirt beim Erhitzen, färbt v. d. L. die Flamme blau, schmilzt im onsfeuer zu einer klaren Perle, welche beim Erkalten milchweiss wird,

rrigirte Analyse.

und reducirt sich auf Kohle in der inneren Flamme zu Bleikörnern. Mit bildet er unter gleichzeitiger Reduktion eine Hepar.

Ist in Säuren schwerlöslich; Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn theilvunter Bildung von Chlorblei. In Kelilauge ist er auflöslich.

- 1. Parish Mountain auf Anglesea. Klaproth.
- 2. Wanlockhead bei Leadhills. Klaproth.
- 3. Zellerfeld am Harz. a) Jordan. b) Stromeyer.

	4.	2.	3	
	10	depinul.	8.	b.
Schwefelsäure	24,8	25,75	25,0	26,09
Bleioxyd	71,0	70,50	69,5	72,46
Eisenoxyd	1,0	100	116	0,09
Manganoxyd		and the same of th	-	0,06
Wasser	2,0	2,25	1,5	0,54
	98,8	98,50	96,0	99,21

Der B. ist schwefelsaures Bleioxyd,

Jordan: Schwgg. J. VIII, 49. — Klaproth: Beitr. III, 162. — Strome Gilb. Ann. XLIV, 209. XLVII, 98.

Zinkesit. Nach Breithaupt kommt in den Gruben der Sierra Almagrera in Spa ein Mineral von der Form des Schwerspaths oder Bleivitriols vor, welches wassert schwefelsaures Zinkoxyd zu sein scheint. Doch soll es in Wasser unauflöslich B. u. hütt. Ztg. 1852. S. 100.

Alumian. Se nannte Breithaupt ein weisses krystallinisch-feinkörniges Mineral Zersetzungsprodukt aus dem Thonschiefer der Sierra Almagrera, dessen sp. G. = 2,71-ist. Es ist y. d. L. unschmelzbar und unveränderlich ), und enthält nach Utendör ausser 38 p. G. Thonerde nur Schwefelsäure und bloss ein wenig hygroskopisches Wass

Dieselbe Zusammensetzung hat eine weisse Salzefflorescenz vom Ararat, in wel Göbel: 58,58 Schwefelsaure, 58,75 Thonerde und 2,78 schwefelsaures Eisenoxydul far Beide Mineralien sind hiernach wasserfreie zweidrittel- schwefelsa

Thonerde,

Göbel: Schwag, J. LX, 401. - Utendörffer (Breithaupt): B. u. hult. 4858. No. 7.

<sup>1)</sup> Letzteres ist wohl nicht der Fall, da es jedenfalls seine Säure abgiebt.

## b. Hydrate.

#### Glaubersalz.

milzt beim Erhitzen in seinem Krystallwasser, verhält sich sonst wie lit. — Leicht löslich in Wasser. ie unter den Salzefflorescenzen des Vesuvs gefundene Probe enthielt nach

nt: Schwefelsaure 44,8, Natron 35,0, Wasser 20,2, wonach es schweres Natron mit 2 At. Wasser ist,

4 At. Schwefelsäure	= 500,0 = 44,94
4 - Natron	= 387, 5 = 34,83
2 - Wasser	= 225,0 = 20,23
	1112.5 100.

sanntlich enthält das gewöhnliche Glaubersalz 10 At. Wasser. Diesem st ein angeblich von Guipuzcoa in Spanien stammendes G., worin Ri-8 Schwefelsäure, 19,5 Natron, 0,3 Kalk, 0,5 Magnesia, 54,5 Wasser

nn. **M**in. V Sér. VI, 558.

## Gips.

ed beim Erhitzen undurchsichtig, blättert sich auf und giebt Wasser. Lv. d. L. zu einem weissen Email, welches auf Kohle in der inneren eine Hepar bildet. Giebt mit Flussspath eine in der Hitze klare, beim milchweisse Perle.

- t sich in Wasser und in Säuren schwierig auf.
- G. ist in fruherer Zeit von T. Bergman, Richter, V. Rose, zu. A. untersucht worden. Eine Varietät von faseriger bimssteinähnextur, von dem Vulkan von Albay auf der Insel Luzon, Philippinen,
- nd, hat de la Trobe analysirt.

	Bergman.	Bucholz.	De la Trobe.
Schwefelsäure	46	46	44,19
Kalk	32	33	29,44
Wasser	22	21	20,18
	100.	400. Kiese	s. 6,43
		Thone	erde   0.c.
		Eisen	oxyd 0,64
			100,85.

G. ist eine Verbindung von 4 At. schwefelsaurem Kalk mit

Ca 5 + 2 aq.

Nach Johnson und Rogers soll am East River in Neu-Schottland u Südvirginien ein schwefelsaurer Kalk mit nur einem Viertel des Wasserg vorkommen. Doch ist dies vielleicht ein Gemenge von Gips und Anhydrit.

Bucholz: Gehlens N. J. d. Chem. V, 459. — Dela Trobe: In meinem Li — Johnson u. Regers: Dana Min. p. 379. — V. Rose: Karsten's min. Ta 2te Aufl. 58.

#### Bittersalz.

Zersetzt sich in starker Hitze theilweise, wobei sich saure Dämpfe wickeln, und ein alkalisch reagirender Rückstand bleibt. V. d. L. gegiebt es mit Kobaltsolution nach abermaligem Erhitzen ein blasses Roth.

Löslich in Wasser.

Aeltere Analysen von B. rühren von Klaproth (B. von Idria, vom lande), von Vauquelin, John und Vogel her. Von neueren sind folghervorzuheben:

- 1. Bosjemansfluss im Caplande. Stromeyer.
- 2. Idria. Sogen. Haarsalz. Derselbe.
- 3. Calatayud in Catalonien. Derselbe.
- 4. Neusohl in Ungarn. Rosenroth, stalaktitisch. Derselbe.
- 5. Fisou, Dpt. de l'Aude. Im Gips. Bouis.

	4.	2.	8.	4.	5.
Schwefelsäure	32,26	32,30	34,90	31,37	34,37
Magnesia	14,58	16,39	16,49	15,31	17,31
Eisenoxydul		0,23	_	0,09	_
Manganoxydul	3,64	· -		0,34	100
Kupferoxyd			_	0,38	
Kobaltoxyd		-	-	0,69	_
Wasser	49,24	50,93	54,20	51,70	48,32
	99,69	99,85	99,59	99,88	100.

Das B. ist eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurer Magnesia 7 At. Wasser,

Mg S + 7 aq.  
1 At. Schwefelsture = 
$$500,0 = 32,52$$
  
1 - Magnesia =  $250,0 = 16,26$   
7 - Wasser =  $787,5 = 51,22$   
 $1537,5 = 100$ 

In dem Steinsalzlager von Stassfurth kommen weisse feinkörnige menge von Steinsalz und Bittersalz vor, in denen letzteres zum Theil wass um Theil nur mit wenig Wasser verbunden auftritt. Eine in meinem orio untersuchte Probe gab nach Abgug von 4 p. C. Chlornatrium:

Schwefelsäure 57,7
Magnesia 26,8
Wasser 15,5
400.

d die Formel

. . . . .

862,5 100.

rsten bezeichnete als Martinsit eine Salzmasse von Stassfurth, in er 90,98 Chlornatrium und 9,02 schwefelsaure Magnesia gefunden nd die er für eine chemische Verbindung hielt.

louis: Revue scient. industr. XIV, 800. — John: Schwgg. J. XXXII, 288. sten: Berl. Akad. Monatsb. 1845 245. — Klaproth: Beitr. II, 820. III, 104. nmelsberg: Pogg. Ann. XCVIII, 262. — Stromeyer: Ebendas. XXXI, 487.

wgg. J. LXIX, \$55. — Vogel: Schwgg. J. XXIX, 450.

### Zinkvitriol.

rhält sich ähnlich dem vorigen; giebt aber v. d. L. auf Kohle bei der on einen Zinkbeschlag.

mmelsherg bei Goslar am Harz. Klaproth.

rnwall. Schaub.

hemnitz in Ungarn. Beudant.

	4.	2.	8.
Schwefelsäure	<b>22,</b> 0	<b>2</b> 1,60	29,8
Zinkoxyd	27,5	25,66	28,5
Manganoxyd	0,5	4,33	0,7
Kupferoxyd		4,00	
Eisenoxyd	· —	0,47	0,4
Wasser	50,0	46,50	40,8
	100.	99,26	100,2

r die von Beudant untersuchte Substanz erscheint als einfach felsaures Zinkoxyd mit 6 At. Wasser,

1 At. Schwefelsäure = 500,0 = 29,73

1 - Zinkoxyd = 506,6 = 30,13

 $\frac{6 - \text{Wasser}}{4681,6} = \frac{675,0}{400} = \frac{40,14}{400}$ 

Die beiden anderen Analysen lassen auf basische Salze oder Gemenge vorigen mit solchen schliesen. Nimmt man Eisen und Mangan als Oxydukist der Sauerstoff von

$$\begin{array}{c} R: S: H\\ \text{in 4} = 4: 2, 4: 8\\ 2 = 4: 2, 1: 6, 7 \end{array}$$

Es verdienen diese älteren Versuche wohl eine Wiederholung.

Beudant: Traité Min. II, 484. — Klaproth: Beitr. V, 193. — Schaub: chem. Ann. 1804.

Nickelvitriel (Pyromelin). Bläht sich v. d. L. stark auf, fürbt sich gelb, und sch zu einer grauen magnetischen Kugel. Ist in Wasser mit grüner Farbe löslich. Eine Au ist nicht bekannt.

### Kobaltvitriol.

Giebt beim Erhitzen Wasser, beim Rösten schweflige Säure.

Ist in Wasser mit rother Farbe auflöslich.

Von dieser sekundären Bildung, durch Oxydation von Kobalterzen ents den, besitzen wir folgende Untersuchungen:

- 4. Bieber bei Hanau in Hessen. a) Kopp. b) Winkelblech.
- 2. Als Beschlag auf Pocherzen von der Grube Morgenröthe bei Sie Schnabel.
- Ausblühung aus dem Schlamm der Erze von der Grube Glücksstern Siegen. Schnabel.

	4		2.1)	3.
Schwefelsäure	a. 19,74	ь. 29,05	27,42	28,81
Kobaltoxyd	38,71	19,91	21,71	23,30
Kupferoxyd	_	-	0,58	0,30
Magnesia		3,86	_	0,88
Kalk	-	-	_	0,43
Wasser	44,55	46,83	50,24	45,22
Chlor	_	_	0,05	0,04
	100.	99,65	400.	98,98

Der K. ist also gleich dem künstlich dargestellten, der die Krystallform Eisenvitriols besitzt, einfach schwefelsaures Kobaltoxyd mit 7 Wasser,

1 At. Schwefelsäure 
$$\begin{array}{c} \text{Co S} + 7 \text{ aq.} \\ = 500,0 = 28,37 \\ \text{Co S} + 7 \text{ aq.} \\ = 500,0 = 28,37 \\ = 475,0 = 25,53 \\ = 787,5 = 46,40 \\ \hline 4762,5 = 100. \\ \end{array}$$

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 24 p. C. erdiger Beimengungen

eine Mengen isomorpher Sulfate fehlen niemals; so enthält der von Winech untersuchte K. 4 At. Magnesiasalz gegen 3 At. Kobaltsalz,

$$\begin{array}{c} \frac{1}{4} \stackrel{\hbox{Co}}{\text{dis}} \\ \frac{1}{4} \stackrel{\hbox{Mg}}{\text{Mg}} \end{array} \right\} \stackrel{\hbox{S}}{\text{S}} + 7 \, \text{aq.} \\ \frac{1}{4} \stackrel{\hbox{At. Schwefelsaure}}{\text{Schwefelsaure}} &= 500,0 = 29,30 \\ = -800,0 = 29,30 \\ = 356,2 = 20,88 \\ = 62,5 = 20,88 \\ = 62,5 = 20,66 \\ = 787,5 = 46,46 \\ \hline 4706,2 = 400. \end{array}$$

o Analyse von Kopp wurde auf ein basisches Salz Co<sup>2</sup> S + 8 aq führen, ch sehr zweifelhaft.

Kopp: Leonhard Hdb. d. Min. S. 444. — Schnabel: Privatmittheil. — Winblech: Ann. d. Pharm. XIII, 265.

## Kupfervitriol.

ebt beim Erhitzen Wasser und wird weiss, beim Rösten schweflige Reducirt sich v. d. L. auf Kohle zu Kupfer.

in Wasser mit blauer Farbe auflöslich.

Schwafelesura

mit Eisensulfaten im nördlichen Chile, Prov. Coquimbo, vorkommenenthält nach H. Rose:

och mereraan e	01,40 = 04,03
Kupferoxyd	28,34 = 31,82
Eisenoxyd	2,09
Thonerde	0,80
Magnesia	0,44
Kalk	0,90
Wasser	34,09 = 36,09
Kieselsäure	1,89 100.
	99.95

ch Tobler hat diesen K. analysirt.

reine K. ist einfach schwefelsaures Kupferoxyd mit 5 At. r.

Vesuv kommt zuweilen (1855) das wasserfreie Salz, vielleicht auch iger als 5 At. enthaltendes vor. Scacchi.

. Rose: Pogg. Ann. XXVII, 318. — Tobler: S. Stypticit.

### Brochantit.

hält sich wie Kupfervitriol, ist jedoch nicht in Wasser, nur in Säuren h.

- 1. Retsbanya, Ungarn. Magnus.
- 2. Krisuvig, Island. Forchhammer.
- 3. Nassau an der Lahn. Risse.
- 4. Krystallisirter Br. Rivot.

		4.	2.	3.1	6.
	8.	b.		3 - 1	
Schwefelsäure	17,13 = 18,69	17,43 = 18,10	18,88	19,0	19,
Kupferoxyd	62,63 68,34	66,93 69,52	67,75	67,8	62,
Wasser	11,89 12,97	11,92 12,38	12,81	13,2	14,
Zinnsäure	8,18 100.	3,14 100.	99,44	100.	Č 1,
Bleioxyd	0,03	1,05			98,
<del>-</del>	99,86	100,47	- X 10	الرحما	212

Die Zinnsäure, obwohl sicher nur beigemengt, löst sich mit dem Minet Säuren auf.

Der Sauerstoff ist:

Cu : 
$$S$$
 :  $H$   
in  $1a = 13.8 : 11.9 : 11.5 = 3.7 : 3 : 3.0$   
 $1b = 14.0 : 10.8 : 11.0 = 4.0 : 3 : 3.0$   
 $2 = 13.7 : 11.3 : 11.4 = 3.6 : 3 : 3.0$   
 $3 = 13.6 : 11.4 : 11.7 = 3.6 : 3 : 3.0$ 

also offenbar = 4:3:3.

Hiernach ist der B. viertel-schwefelsaures Kupferoxyd 3 At. Wasser.

$$\begin{array}{rcl} \text{Cu}^4\,\text{S} + 3\,\text{aq} &= \text{Cu}\,\text{S} + 3\,\text{Cu}\,\text{H} \\ \text{4 At. Schwefelsäure} &= 500,0 = 47,70 \\ \text{4 - Kupferoxyd} &= 4986,4 = 70,34 \\ \text{3 - Wasser} &= 337,5 = 41,96 \\ \hline 2823,9 & 100. \end{array}$$

Eine auf das Sauerstoffverhältniss 6:5:5 oder 7:6:6 basirte Fo hat nicht viel Wahrscheinlichkeit.

In einem Mineral aus Mexico fand Berthier: 16,6 Schwefelsäure, Kupferoxyd und 17,2 Wasser, was Brochantit mit 4 At. Wasser, Cu<sup>4</sup>S + = (CuS + aq) + 3CuH sein würde.

Berthier: Ann. Chim. Phys. L, 360. Schwgg. J. LXVI, 286. — Forchb mer: Berz. Jahresb. XXIII, 264. J. f. pr. Chem. XXX, 396. — Magnus: Pogg. XIV, 444. — Risse (Sandberger): Ebendas. CV, 644. — Rivot: Ann. Mine Sér. III, 740.

# Explorsammters. Percy fand in dem K. von Moldawa im Banat:

	8.	b.	Mittel	Sauerstoff.
Schwefelsäure	45,38	14,46	44.92	8,95
Kupferoxyd	48,46	47,72	47,94	9,67
Thonerde )	11,70	11,82	44,82	5,28)
Eisenoxyd (	11,70	4,49	1,19	0,36 5,64
Wasser	28,06	23,62	23,34	20,75
	98,80	98,84	98,74	

Sauerstoffverhältniss ist = 4,7 : 5,4 : 8 : 44,9, woraus keine Formel sich construi-, wie denn die Substanz wohl nur ein Gemenge eines besischen Kupfersulfats mit minitähnlichen Mineral zu sein scheint.

ercy: Phil. Mag. III Ser. XXXVI, 400.

## Linarit (Bleilasur).

bt beim Erhitzen Wasser; ist v. d. L. unschmelzbar und reagirt mit sen auf Kupfer und Blei.

t sich in Salpetersäure unter Abscheidung von weissem schwefelsaurem zu einer blauen Flüssigkeit auf.

alysen des L. von Wanlockhead: 4) Brooke. 2) Thomson. (Sp. G.

	4.	2.
Schwefels. Bleioxyd	75,4	74,8
Kupferoxyd	18,0	19,7
Wasser	4,7	5,5
•	98,4	100.

h besteht der L. aus gleichen At. schwefelsauren Bleioxyds, roxyds und Wasser, und kann als

werden.

4 At. Schwefels. Bleioxyd = 
$$1894,6 = 75,67$$

$$\begin{array}{ccc}
 4 - Wasser & = \underbrace{112,5}_{2503,7} = \underbrace{4,50}_{100}.
 \end{array}$$

rooke: Ann. of phil. 1822. Berz. Jahresb. III, 188. - Thomson: Phil. Mag. J. f. pr. Chem. XXII, 417.

### Haarsalz,

ht sich beim Erhitzen stark auf, wird durch Wasserverlust unschmelzd giebt später saure Dämpfe. Die geglühte Masse der reinen Abändezeigt mit Kobaltsolution ein reines Blau.

cht löslich in Wasser.

eienwalde bei Berlin. Aus Alaunerde auswitternd. Rammelsberg<sup>1</sup>).

losoruk bei Bilin, Böhmen. Aus Braunkohle. R.

iesdorf bei Bonn. Aus Braunkohle. R. tschappel bei Dresden. Aus Alaunschiefer. R.

ckolsdorf bei Lienz in Pusterthal. Aus Glimmerschiefer auswitternd.

inigsberg, Ungarn. Jurasky.

romeni auf der griechischen Insel Milo. Hartwall.

chon von Klaproth untersucht. Beitr. III, 402.

- 8. Saldana in Neu-Granada. Boussingault.
- 9. Krater des Vulkans von Pasto. B.
- 10. Copiapo in Chile. H. Rose.
- 11. Adelaide, Australien. Herapath.

0.1 6.1	0 7 70	3,	0.	4.	D	0.
Schwefelsäure	35,79	35,82	37,38	35,71	36,0	37
Thonerde	11,28	45,57	44,87	12,78	15,8	1 1 5
Eisenoxydul	0,73	-	2,46	0,67		9
Manganoxydul	0,34	-	-	1,02	_	
Magnesia	4,93			0,27	-	~
Kalk	0,45	_	0,45	0,64	alman (	-
Kali	0,48	_	0,24	0,32		1
Wasser	49,03	48,61	45,16	47,02	48,4	45
	100.	100.	100,23	98,43	100,2	99
	7.	8.	9.	10.	- 11	
Schwefelsä	ure <b>4</b> 0,77	36,40	35,68	37,48	35,	81
Thonerde	45,45	16,00	14,98	14,83	47,	15
Eisenoxydu	i —	0,04	• visitor	2,62	37 -1	
Manganoxy	dul 🚤	_	_	400	The Part	
Magnesia	0,88	0,04	-	0,45	_	-
Kalk	1,14	1) Spur	-	-	Salt Marie	
Kali	0,26	_	-	_	0,	044)
Wasser	41,83	2) 46,60	49,34	45,26	47,	00
	100.	99.02	400	400.34	400.	

Das H. ist einfach schwefelsaure Thonerde mit 18 At. Was Äl 5° + 18 aq.

Die meisten Abänderungen enthalten andere Sulfate, öfters auch 6 Alaun beigemengt.

Barth: Chem. Centralbl. II, 742. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. 409. LII, 848. Pogg. Ann. XXXI, 446. — Hartwall: Berz. Jahresb. X, 478. — rapath: Chem. Gaz. 4846. J. f. pr. Chem. XL, 284. — Jurasky: Ostd. Bl. 4847. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 430. 399. — H. Rose: Eb. XXVII, 817.

Davyt nannte Mill ein Salz, welches sich an den heissen Quellen von Chivach Bogota absetzt, und worin er 29,0 Schwefelsäure, 45,0 Thonerde, 4,2 Eisenoxyd, 31,8 ser und 3,0 erdige Theile fand. Es wäre, da der Sauerstoff von Basis, Säure und W = 1:2,3:6,2, \$\overline{A}^2 \overline{S}^7 + 56 aq: vielleicht ein Gemenge (Verbindung?) von \$\overline{A}^2 \overline{S}^3\$ und \$\overline{S}^3\$ with \$\overline{S}^3\$ and \$\overline{S}^3\$ with \$\overline{S}^3\$ and \$\overline{S}^3\$ and \$\overline{S}^3\$ and \$\overline{S}^3\$ with \$\overline{S}^3\$ and \$\overline{S

<sup>1)</sup> Natron. 2) Wobei 0,4 Chlorwesserstoff. 8) Oxyd. 4) Kupferoxyd.

### Aluminit.

Anfangs für Thonerdehydrat gehalten, bis Simon und Bucholz den Gen Schwefelsäure nachwiesen.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schwestige Säure und hinterlässt beim Glüben it reine Thonerde. Bildet mit Soda eine Hepar.

Unlöslich in Wasser, leicht löslich in Chlorwasserstoffsäure.

Aus dem Garten des Pädagogiums in Halle.

Morl bei Halle. Stromeyer.

Newhawen, Sussex. Derselbe.

Lunel Vieil. Dufrénoy.

Autun. Dumas.

a.	b.	c.		d.	€.
Simon.	Buchol	z. Strom	eyer.	Schmid.	Marchand
19,25	21,5	23,	36	23,25	22,3
32,50	31,0	30,	,26	29,23	30,7
47,00	45,0	46,	,38	46,34	47,0
					_
1,25	2,0		_	1,18	
					· —
100.	99,5	100.		100.	100.
	9.	. 8.	4.	5.	
elsäure	23,68	23,37	23,45	23	
de	30,98	29,87	29,72	30	
	45,34	46,76	46,80	47	
_	100.	100.	99.97	100.	
	Simon. 19,25 32,50 47,00 1,25 100.	Simon. Buchol 49,25 24,5 32,50 34,0 47,00 45,0  1,25 2,0  100. 99,5 elsäure 23,68 de 30,98 45,34	Simon. Bucholz. Strom 19,25 21,5 23, 32,50 31,0 30, 47,00 45,0 46,  1,25 2,0 —  100. 99,5 100, 2. 8. elsaure 23,68 23,37 de 30,98 29,87 45,34 46,76	Simon. Bucholz. Stromeyer.  19,25 21,5 23,36 32,50 31,0 30,26 47,00 45,0 46,38  1,25 2,0 —  100. 99,5 100.  2. 8. 4. elsäure 23,68 23,37 23,45 de 30,98 29,87 29,72 45,34 46,76 46,80	Simon.       Bucholz.       Stromeyer.       Schmid.         49,25       24,5       23,36       23,25         32,50       34,0       30,26       29,23         47,00       45,0       46,38       46,34

Der A. ist eine Verbindung von 4 At. drittelschwefelsaurer Thon-

und 9 At. Wasser,

$$\mathbf{A} \mathbf{I} \mathbf{S} + 9 \mathbf{aq}$$

hend aus:

Schwefelsäure 1 At. = 
$$500,0 = 23,22$$
  
Thonerde 1 - =  $642,0 = 29,80$   
Wasser 9 - =  $\frac{1042,5}{2154,5} = \frac{46,98}{400}$ 

# Felsőbanyit.

Aus Krystallblättchen bestehende kugelige Massen, auf Schwerspath von banya aufgewachsen, sp. G. = 2,33, welche sich wie Aluminit verhalten, nach v. Hauer aus

		Seucratour.
Schwefelsäure	16,47	9,88
Thonerde	45,53	21,26
Wasser	37,27	88,48
`	99,27	

bestehen. Der Sauerstoff verhält sich = 1:2,45:3,35. Setzt man 1:2 = 3:6:40, so wäre dies Mineral eine Verbindung von sechstel-sch felsaurer Thonerde mit 40 At. Wasser,

$$\ddot{A}l^2\ddot{S} + 10 aq$$

oder gleichsam Aluminit, verbunden mit 4 At. Thonerdehydrat,

Nach Hauer verliert das Pulver bei 100° 11,6 p. C. Wasser, d.h. berechnet 11,6 p. C.), welche es in gesättigt feuchter Luft wieder anzieht.

Von ähnlicher Zusammensetzung sind folgende erdige Substanzen:

- 1. Huelgoet in der Bretagne. Berthier.
- 2. Sudlich von Halle vorkommend, in drei Varietäten.
- 3. Bernon bei Epernay, Dpt. Marne. Lassaigne.

1.				2,				
		a.			b.			C.
A		Marchand.	Backs.		Wolff.	Märtens.	Schmid.	Marci
Schwefelsäure	13,37	44,45	12,22		12,44	44,04	44,54	17
Thonerde	43,00	39,50	37,71		38,84	35,96	36,47	36
Wasser	43,63	48,80	49,48		47,07	50,00	49,03	47
	100.	99,75 Ca	aC 1,00		4,68	100.	99,74	100
•			100,11	1	00.			
				9		17000450	rended	

	3.
Schwefelsäure	20,06
Thonerde	39,70
Wasser	39,94
Gips	0,30
	100.

Hier ist der Sauerstoff von

Demnach wäre:

1 = 
$$\vec{A}$$
1 s S<sup>2</sup> + 30 aq = 2( $\vec{A}$ 1 s + 9 aq) + 3 $\vec{A}$ 1  $\vec{H}$ 4 s 2  $\alpha$  =  $\vec{A}$ 1 s + 57 aq = 3( $\vec{A}$ 1 s + 9 aq) + 5 $\vec{A}$ 1  $\vec{H}$ 6 s 2 b =  $\vec{A}$ 1 s + 15 aq = ( $\vec{A}$ 1 s + 9 aq) +  $\vec{A}$ 1  $\vec{H}$ 6 s 2 c =  $\vec{A}$ 1 s S<sup>2</sup> + 35 aq = 3( $\vec{A}$ 1 s + 9 aq) + 2 $\vec{A}$ 1  $\vec{H}$ 4 s =  $\vec{A}$ 1 s S<sup>2</sup> + 16 aq

<sup>4)</sup> Dieses Hydrat entsteht nach Marchand beim Behandeln des Aluminits mit moniak.

; 2 b wäre Felsöbanyit mit der anderthalbfachen Wassermenge, während 3 sich als Gemische von Drittel- und Sechstel-Sulfat betrachten lassen. apnicit hatte Kenngott ein in faserig-kugeligen Massen vorkommenneral von Kapnik genannt, worin Hauer: 6,20 Schwefelsäure, 75,75 de und 18,35 Wasser fand. Ein damit übereinstimmendes ungarisches I hat indessen nach Städeler eine dem Wawellit (S. diesen) nahekom-Zusammensetzung. Deshalb glauben Beide, Hauer habe die Phosphorubersehen, die Schwefelsäure aber bei der Analyse hineingebracht, eine That gewagte Annahme, welche eine Rechtfertigung Hauer's hoffen

iese Substanzen sind z. Th. wohl Gemenge von Aluminit und Thonerde-

Berthier: Mém. ou not. chim. Paris 4889. 288. — Dufrénoy (Dumas): Min. 866. — Hauer: Kenngott Uebersicht. 4854. 28. 4855. 49. — Lassaigne: Ann. m. Phys. XXIX, 98. Schwgg. J. XXXIV, 454. — Marchand (Backs, Märtens, hmid, Wolff): J. f. pr. Ch. XXXII, 498. XXXIII, 6. — Städeler: Ann. Chem. rm. CIX, 808. — Stromeyer: Untersuch. 99.

### Eisenvitriol.

ennt sich v. d. L. roth unter Entwicklung von (Wasser und) schwefliger
— In Wasser löslich.

im reinen krystallisirten Zustande schwefelsaures Eisenoxydul At. Wasser,

FeS + 7 aq.

4 At. Schwefelsäure = 500,0 = 28,84 - Eisenoxydul = 450,0 = 25,97 - Wasser = 787,5 = 45,3 4737,5 = 400.

auriscit nennt Volger ein Salz von der Windgälle im Kanton Uri, s die Form des Bittersalzes und die Zusammensetzung des E. haben soll. Leonh. Jahrb. 1855. 152.

# Eisenoxydsulfate.

e ziemlich zahlreichen wasserhaltigen Eisenoxydsulfate geben beim Er-Wasser, schweflige und Schwefelsäure und hinterlassen Eisenoxyd.

# I. Coquimbit.

uflöslich in Wasser. Aus der Auflösung krystallisirt nach längerem Stehen rdunsten das Salz in einer anderen Form. H. Rose.

eses Eisensalz von Copiapo, Provinz Coquimbo in Chile, wurde von H.

1) 1) und von Blake (2) 2) untersucht.

ı) kristallisirt, b) feinkörnig.

ingeblich reguläre Oktaeder, die auch aus der Auflösung wieder erhalten werden

	4,		2
Schwefelsäure	a. 43,55	b. 43,55	44,37
Eisenoxyd	24,11	25,21	26,79
Thonerde	0,92	0,78	4,05
Kalk	0,73	0,44	-
Magnesia	0,32	0,21	0,30
Wasser	30,40	29,98	29,40
Kieselsäure	0,34	0,37	0,82
	100,04	100,24	99,73

Oder nach Abzug der Kieselsäure, des Kalks als Gips, der Magnesia als I salz und nach Verwandlung der Thonerde in ihr Aeq. von Eisenoxyd:

Schwefelsäure	43,60	43,53	44,75
Eisenoxyd	26,60	26,80	29,10
Wasser	29,80	29,67	29,45
	100.	100.	100.

Der Sauerstoff der Säure gleichwie des Wassers ist das Dreifache vor der Basis. Der C. ist mithin eine Verbindung von 4 At. ein fach schw saurem Eisenoxyd mit 9 At. Wasser,

FeS<sup>8</sup> + 9 aq.  
3 At. Schwefelsäure = 
$$4500,0 = 42,72$$
  
4 - Eisenoxyd =  $4000,0 = 28,48$   
9 - Wasser =  $4012,5 = 28,80$   
 $3512,5$   $100$ .

Unzweifelhaft gehört zum Coquimbit ein Theil der Substanzen, welc Sekundärbildungen in den Gruben des Rammelsbergs bei Goslar vorkor und als Misy bezeichnet werden. Dies gilt wenigstens von dem, was chers (4) und Ulrich (2) untersucht haben, während eine Analyse von auf ein basisches Salz (S. 275) führt.

		1.		2.
Schwefelsäure	38,00 :	= 41,67	39,44 =	= 42,86
Eisenoxyd	24,24	34,29	28,00	30,03
Zinkoxyd	5,80	Ĺ	2,00	
Wasser	30,06	27,04	30,64	27,11
	98.10	100.	100.08	100.

Die corrigirten Zahlen sind nach Abzug des beigemengten Zinkvitriols (mit Wasser) berechnet.

Blake: J. Bost. N. H. Soc. Dana Min. 380. — Borchers (Ulrich): B. 1
Ztg. 4854. 282. — H. Rose: Pogg. Ann. XXVII, 309.

# II. Copiapit und Misy.

A. Copiapit. Krystallinisch-körniges Salz von Copiapo, auf dem vals Ueberzug. Z. Th. in kleinen gelben Krystallen. Nach dem Mittel Analysen H. Rose's enthaltend:

Schwefelsäure	39,60	= 41,59	Sauerstoff. 24,95
Eisenoxyd	25,33	33,59	40,08
Wasser	29,48	24,82	22,06
Thonerde	4,44	100.1)	
Kalk	0,06		
Magnesia	3,00		
Kieselsäure	2,00		
	100,58		

er Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist = 4:2,47:2,2, also a = 4:2; 2, wonach das Salz aus 2 At. Eisenoxyd, 5 At. Schwefel- and 12 At. Wasser besteht,

$$Fe^2S^6 + 12aq$$
,

ch als eine Verbindung von 1 At. einfachen und 1 At. Zweidritulfats betrachten lässt,

$$(\text{Fe S}^3 + \text{Fe S}^2) + 42 \text{ aq.}$$
  
5 At. Schwefelsäure = 2500 = 42,73  
2 - Eisenoxyd = 2000 = 34,49  
42 - Wasser = 4350 = 23,08  
5850 400.

genommen, giebt die Analyse 13 At. Wasser (berechnet: 41,95 Schwee, 33,54 Eisenoxyd, 24,51 Wasser).

H. Rose: a. a. O.

Misy (z. Th.) vom Rammelsberg bei Goslar. Mikroskopische Krystalle, ir dunkelgelben, in Chlorwasserstoffsäure löslichen Masse vereinigt. Turde schon früher von Dumenil, neuerlich von List untersucht, der hängende freie Säure durch Alkohol entfernte, und die Substanz dann chwefelsäure trocknete.

Schwefelsäure	42,93	<b>= 47,15</b>	Sauerstoff. 28,29
Eisenoxyd	30,06	41,00	12,80
Wasser	21,39	11,85	40,58
Zinkoxyd	2,49	100.2)	
Magnesia	2,84		
Kali	0,32		
	100.		

er Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist hier = 1:2,3:0,86. Setzt in = 1:2\frac{1}{2}:\frac{1}{2}=9:21:8, so wird das Salz

 $Fe^3S^7 + 8aq$ ,

Abgezogen: 48,45 Bittersalz, 0,49 Gips und die Kieselsäure, während die Thonerde eq. von Bisenoxyd verwandelt ist.

In Abzug kommen 0,57 schwefels. Kali, 8,83 Zinkvitriol und 47,25 Bittersalz, beide b. Wasser.

oder eine Verbindung von 1 At. einfachem und 2 At. Zweidritt Sulfat,

List hat die Formel des Salzes A mit 6 At. Wasser angenommen (ber net: 48,33 Säure, 38,65 Basis, 43,02 Wasser), und später bemerkt, dass Salz wohl beim Trocknen über Schwefelsäure Wasser verloren haben mot Vielleicht ist es = A zusammengesetzt.

Immer ist es gewagt, Analysen zu berechnen, bei denen so grosse Mei fremder Substanzen in Abzug kommen.

Dumenil: Kastn. Arch. XI, 488. — List: Ann. Chem. Pharm. LXXIV, Ztschr. f. d. ges. Naturw. V, 369.

# III. Stypticit.

Ein Salz in kugelförmigen Aggregaten, aus gelblichgrünen faserigen Pakeln bestehend, von Copiapo in Chile. Bildet nach Smith mikroskopische stalle. Wird nach H. Rose schon von kaltem Wasser unter Abscheidung abasischen Salzes zersetzt.

	H. R	080.	Smith.	Tobler.
Schwefelsäure	34,73 :	= 31,12	30,25	31,49
Eisenoxyd	28,44	34,43	34,75	31,69
Wasser	36,56	37,45	38,20	36,82
Kalk	1,91	100.1)	_	100.
Magnesia	0,59			
Kieselsäure	1,43		0,54	
	100,53		100.74	

Der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist nahe = 4:2:3, so dieses Mineral eine Verbindung von 4 At. zweidrittel-schwefelsau Eisenoxyd und 10 At. Wasser darstellt,

#e S<sup>2</sup> + 10 aq.  
2 At. Schwefelsaure = 
$$1000 = 32,0$$
  
1 - Eisenoxyd =  $1000 = 32,0$   
10 - Wasser =  $1125 = 36,0$   
 $100.$ 

Berzelius machte darauf aufmerksam, dass das künstliche Zweidri Sulfat sich unzersetzt in Wasser auflöst.

Berzelius: Jahresb. XIV, 499. — H. Rose: A. a. O. — Smith: Am. I. II Ser. XVIII, 372. J. f. pr. Chem. LXIII, 457. — Tobler: Ann. Chem. Pt. XCVI, 388.

<sup>1)</sup> Abgezogen: 5,85 Gips und 3,62 Bittersalz.

## IV. Apatelit und Fibroferrit.

- A. Apatelit. Gelbe ockrige Substanz von Auteuil bei Paris. Meillet.
- B. Fibroferrit. Faseriges Salz aus Chile. Prideaux.

	A.	S.	В.	S.
Schwefelsäure	42,90	25,74	28,9	47,8
Eisenoxyd	53,30	46,00	34,4	40,5
Wasser	3,96	8,50	36,7	82,6
	100,16		400.1)	

stoff von

ach ist

$$A = \text{Fe}^{2} \text{S}^{8} + 2 \text{aq} = (2 \text{Fe} \text{S}^{3} + \text{Fe} \text{S}) + 2 \text{aq}.$$
 $B = \text{Fe}^{3} \text{S}^{5} + 27 \text{aq} = (2 \text{Fe} \text{S}^{2} + \text{Fe} \text{S}) + 27 \text{aq}.$ 
 $A.$ 
 $5 \text{S} = 2500 = 43,70$ 
 $3 \text{Fe} = 3000 = 52,39$ 
 $2 \text{H} = 225 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 
 $5725 = 3,94$ 

Meillet: Rev. sc. ind. XI, 254. Berz. Jahresb. XXIV, 327. — Prideaux: L. Ed. ail. Mag. 4844. Mai. 397. J. f. pr. Chem. XXIV, 427.

### V. Vitriolecker.

Vitriolocker, den Botryogen von Fahlun begleitend, ist nach Berzesechstel-schwefelsaures Eisenoxyd mit 6 At. Wasser, Fe<sup>2</sup>S + 6aq.

4 At. Schwefelsäure = 
$$500 = 45,76$$
  
2 - Eisenoxyd =  $2000 = 63,00$   
6 - Wasser =  $675 = 21,24$   
 $3175 = 100$ 

Dasselbe Salz kommt nach Hochstetter zu Obergrund bei Zuckmantel esterr. Schlesien in ansehnlichen Stalaktiten vor. Naumann nennt es kerit. S. Botryogen.

senecker. Unbestimmte Bezeichnung für Absätze eisenhaltiger Gewässer. Mancher ihts als Eisenoxydhydrat (s. Brauneisenstein); die folgenden scheinen Gemenge von ydrat und basischen Sulfaten zu sein.

fuschliger E. aus den vitriolischen Grubenwässern des Rammelsbergs bei Goslar. ordan.

Irdiger von dort. Derselbe.

Dunkelbrauner von Modum in Norwegen. Scheerer.

Nach Abzug von 10 p. C. Schwefel und erdigen Theilen.

Sauerstoff von

Annähernd ist

$$1 = \text{Fe}^3 \text{S} + 6 \text{ aq}.$$
  
 $2 = \text{Fe}^4 \text{S} + 6 \text{ aq}.$   
 $3 = \text{Fe}^7 \text{S} + 10 \text{ aq}.$ 

Jordan: J. f. pr. Chem. IX, 95. - Scheerer: Pogg. Ann. XLV, 488.

Pissophan. Giebt beim Erhitzen Wasser, beim Glühen saure Dämpfe und färbt v. d. L. schwarz.

Löst sich wenig in Wasser, leicht in Chlorwasserstoffsäure mit brauner Farbe.

O. Erdmann untersuchte diese aus Grubenwassern abgesetzte amorphe Bildung Garnsdorf bei Saalfeld in Thüringen, welche wahrscheinlich durch Einwirkung oxydi Schwefelkiese auf Thonschiefer entstanden ist.

Schwefelsäure	a. Grüne Var. 42,60	S. 7,56	b. Gelbe Var. 44,90	S. 7,14
Thonerde Eisenoxyd	85, <b>22</b> 9,77	46,45 2,98 19,88	6,80 40,06	3,47 42,02 15,49
Wasser	44,70	87,07	40,43	35,67
Bergart u. Verl.	0,74		4,44	- LOANIES
	100.		400.	

Die Substanz besteht hiernach aus basischen Sulfaten von Thonerde und Eisenexyd, bann ihre Gesammtmischung durch

$$R^5S^2 + 30 \text{ aq} + (R^2S + R^2S) + 30 \text{ aq} = a$$
  
und  $R^2S + 45 \text{ aq} = b$   
ausgedrückt werden.

Schwgg. J. LXII, 404.

# Ur a noxy dsulfate.

Sulfate von Uranoxydul sind bisher noch nicht gefunden worden. Degegen kommen gelbe basische Sulfate von Uranoxyd vor, die wir Uranocker bezeichnen wollen. John hat zuerst einen solchen in Wasser the weise löslichen Körper als ein Uranoxydsulfat erkannt, wogegen das grüne neral, welches er für schwefelsaures Uranoxydul hielt, und welches in Wasslöslich war, beide Oxyde des Urans enthalten zu haben scheint. Berzelit machte zuerst auf den Kupfergehalt eines solchen Sulfats aufmerksam, un

laker hat in neuester Zeit durch Analysen dargethan, dass Johannit, Uranl, Urangrun u. s. w. Sulfate sind, welche Uranoxyd und Oxydul, oft zuauch Kupferoxyd oder Kalk enthalten. Wir werden sie bei den Doppeln anfuhren.

Berzelius: Pogg. Ann. I, \$75. — John: Schwgg. J. XXXII, 245.

Uranocker (Uranblüthe z. Th.). Giebt beim Erhitzen Wasser, färbt sich dann braun, entwickelt v. d. L. auf Kohle schweflige S., und reagirt mit lüssen auf Uran.

Wird durch heisses Wasser zersetzt, indem sich ein Theil auflöst. Ist in wasserstoffsäure leicht auflöslich, und wird durch Ammoniak gelb gefärbt.

Uranblüthe von Joachimsthal. Schwefelgelbe oder orangefarbige Schuppen und Nadeln, zu rundlichen Aggregaten vereinigt. Wird von dem folgenden und von Gips begleitet, der häufig gelb gefärbt ist. Lindaker. Uranocker. Orangeroth, matt. Derselbe.

Uranocker. Citronengelb, feinschuppig oder erdig. Derselbe.

Sogenannter Uranvitriol. Mikroskopische citronengelbe rhombische Prismen. Dauber.

	4.	<b>3</b> . ,	8.	4.
Schwefelsäure	13,06	10,16	7,12	4,0
Uranoxyd	67,85	66,05	70,93	79,9
Eisenoxyd	0,47	0,86	0,41	_
Kupferexyd			0,23	
Kalk	0,64	2,62		
Wasser	17,69	20,06	20,88	14,3
	99,38	99,75	99,57	98,2

Es sind mithin verschiedene Verbindungen, wenn nicht Gemenge, bei deren chnung der Kalk als beigemengter Gips, das Kupferoxyd als Vitriol, das toxyd aber, von dem man nicht wissen kann, ob es als Hydrat oder als ein t vorhanden ist, an und für sich abgezogen werden mag. Dann ist der retoff von

ere Untersuchungen müssen aber erst entscheiden, ob die Zusammensetzung er Substanzen constant ist.

Lindaker untersuchte eine mehr kupferhaltige Uranblüthe, in feinen Navon grünlichgelber Farbe:

Schwefelsäure	47,36 :	= 14,54	Sauerstoff. 8,72
Uranoxyd	62,04	74,29	12,48
Kupferoxyd	5,24		
Wasser	15,23	44,47	9,93
	99,84	100.1)	

Hier verhalten sich die Sauerstoffmengen = 4:1,4:1,1. Setzt man für 4:4,5:4, so ist das Salz =  $\mathbb{U}^3\mathbb{S}^2+6$  aq, d. h. die Substanz No. 4 halbem Wassergehalt. Da indessen kaum anzunehmen ist, dass die untersu Substanz mit 46 p. C. Kupfervitriol gemengt gewesen wäre, so könnte sie a wohl ein Kupferoxyd-Uranoxyd-Sulfat sein, wofür sie auch Lindaker der sie als

$$(CuS + \ddot{U}^{2}S^{2}) + 12aq$$

bezeichnet.

Dauber: Pogg. Ann. XCII, 254. - Lindaker: Vogl Joachimsthal. S. 449.

# 2. Doppelsalze.

### a. Wasserfreie.

## Glauberit.

Decrepitirt stark beim Erhitzen, giebt Spuren von Wasser und scho v. d. L. zu einem klaren Glase; auf Kohle erhält man in der inneren Flan eine Hepar.

In Wasser werden die Krystalle undurchsichtig, indem eine Zorsetzung folgt; aus dem gepulverten Mineral wird durch Wasser schwefelsaures Namit etwas schwefelsaurem Kalk aufgelöst, aber der grösste Theil des letzte bleibt zurück. Durch sehr vieles Wasser löst sich Alles auf. Das Verhades geglühten G. gegen Wasser ist dasselbe. (H. Rose).

- 1. Villarubia in Spanien. Brongniart.
- 2. Berchtesgaden. v. Kobell.
- 3. Ischl. Blassroth. v. Hauer.
- 4. Tarapaca in Peru. Hayes.
- 5. Den Boronatrocalcit in Bolivia begleitend, sp. G. = 2,64. Ulex.

	4.	9.	3.	4.	5.
Schwefelsäure	56,5	57,29	57,52	57,22	55,0
Kalk	20,2	21,04	20,37	20,68	19,6
Natron	23,3	21,27	21,87	24,32	21,9
Chlor	_	<u>.</u>	0,34	Fe 0,14	B 3,5
_	100.	99,60	100,07	99,36	100.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 46,88 Kupfervitriol = 5,22 Schwefelsäure und 5,90 Wasser

er Gl. ist hiernach eine Verbindung von 1 At. schwefelsaurem Naund 1 At. schwefelsaurem Kalk,

1 At. Schwefels. Kalk = 
$$850,0 = 48,87$$
  
1 - Schwefels. Natron =  $887,5 = 51,43$   
 $4737,5 = 400$ .

war mit etwas Boronatrocalcit gemengt, und betrug die Menge der Borin verschiedenen Proben 4 bis 5 p.C.

Brong niart: J. des Mines XXIII, 5. — v. Hauer: Kenngott, min. Notizen Folge. S. 44. — Hayes: Phillips Min. 5th edit. by Alger. Boston 4844. — v. Koll: Gel. Anz. der bair. Akad. — H. Rose: Pogg. Ann. XCIII, 606. — Ulex: Ann. em. Pharm. LXX, 54.

## b. Hydrate.

#### Pikromerit.

us der Auflösung von Salzkrusten, aus Fumarolen der Vesuvlaven vom 5, krystallisirt nach Scacchi neben anderen Salzen schwefelsaures esia-Kali,

$$(KS + MgS) + 6 aq.$$
2 At. Schwefelsäure = 1000 = 39,78
4 - Magnesia = 250 = 9,94
4 - Kali = 589 = 23,43
6 - Wasser =  $\frac{675}{2544} = \frac{26,85}{100}$ 

Roth der Vesuv S. 822.

#### Blödit.

Wasser leicht auflöslich; aus der kochend bereiteten Auflösung krystalach Göbel bei 40<sup>6</sup> Glaubersalz.

schl, Oberöstreich. a) John. b) Hauer.

aus den Karrduanschen Seen bei Astrakan. (Astrakanit). Göbel. Iendoza in den Laplatastaaten. Aus dem Boden auswitternd. Haves.

	4	١.	2.	8.	
•	a.	b.			
Schwefels. Natron	33,34	44,02	41,73	45,74	
Schwefels. Magnesia	36,66	36,36	35,84	33,34	
Schwefels. Manganoxyo		<u>-</u>		_	
Schwefels. Eisenoxyd	0,34	_			
Chlornatrium	0,33	0,50		1,16	
Chlormagnesium	_		0,34	_	
Wasser	22,00	21,50	21,95	19,60	
-	93,00	99,38	99,83	99.84	

Eine Verbindung von 4 At. schwefelsaurem Magnesia-Na und 4 At. Wasser,

$$\begin{array}{c} (\mathring{N}a\,\mathring{S}\,+\,\mathring{M}g\,\mathring{S})\,+\,4\,aq.\\ \mathring{N}a\,\mathring{S}\,=\,887,5\,=\,42,58\,=\,2\,\mathring{S}\,=\,1000,0\,=\,47,89\\ \mathring{M}g\,\mathring{S}\,=\,750,0\,=\,35,90\\ \mathring{A}\,\mathring{H}\,=\,450,0\,=\,21,52\\ \hline 2087,5\,\,\,&\,100. \end{array} \qquad \begin{array}{c} \mathring{N}a\,=\,\,387,5\,=\,18,64\\ \mathring{M}g\,=\,\,250,0\,=\,11,95\\ \mathring{4}\,\mathring{H}\,=\,\,450,0\,=\,21,52\\ \hline 2087,5\,\,\,&\,100. \end{array}$$

Göbel: G. Rose Reise n. d. Ural. II, 270. — Hauer: Jahrb. geol. Reich 4856. 605. — Hayes: Am. J. of Sc. II Ser. XXIV.

### Löweit.

Ein gelbliches den Anhydrit von Ischl begleitendes lösliches Salz, d sp. G. = 2,376 ist, nach Karafiat (a) und nach Hauer (b) enthaltend:

	2.	b.
Schwefelsäure	52,35	52,53
Magnesia	12,78	14,31
Natron	48,97	48,58
Wasser	14,45	44,80
Beimengungen	0,66	100,22
	99.21	

Hiernach ist das Mineral eine Verbindung von 2 At. schwefelsat Magnesia – Natron und 5 At. Wasser,

Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 4856. 605. — Karafiat: Haiding. Ber. u. v. Fr. d. Nat. 4846. 266.

Reussin ist ein bei Saidschitz in Böhmen auswitterndes Salz, welches nach Reus 66,04 schwefelsaurem Natron, 34,35 schwefelsaurer Magnesia, 0,42 schwefelsauren und 2,49 Chlormagnesium (Wasser?) besteht, aber je nach der Fundstelle und der Jah ungleich zusammengesetzt, daher ein Gemenge ist.

Reuss: Crell chem. Ann. 4794. II, 48.

# Polyhalith.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einer und röthlichen Perle, die in der Flamme erstarrt und weiss wird.

Wasser löst ihn bei gewöhnlicher Temperatur unter Zersetzung lauf, und lässt vorzugsweise Gips ungelöst; war der P. zuvor durch Erntwässert worden, so erhärtet er durch Wasser zuerst, und schwillt

er sehr voluminösen Masse an, dabei wird er aber viel leichter und vollger zersetzt, als wenn er nicht entwässert wäre. H. Rose.

Die erste Analyse des P. rührt von Stromeyer her, der den sogenannserigen Anhydrit von Ischlals eine eigene Verbindung erkannte.

lschl, Oberöstreich. Stromeyer.

Aussee, Steiermark. Roth, blättrig. a) Rammelsberg. b) Dexter.

Gmunden 1). Roth. Joy.

Hallein. Roth, blättrig. Behnke.

Hallstadt. Röthlich. v. Hauer.

Ebensee bei Ischl. Roth. v. Hauer.

Vic, Dpt. der Meurthe. a) Grauer. Dexter. b) Ziegelrother. Jenzsch.

			a.	b.			•
Schwefels. Kalk	44,74	4.	5,43	45,6	2 42	,78	42,29
Schwefels. Magnesia	20,03	2	0,59	48,9	7 19	, 05	18,27
Schwefels. Kali	27,70	2	8,10	28,3	9 28	,44	27,09
Schwefels. Natron				0,6	1 0	,75	2,60
Chlornatrium	0,19		0,44	0,3	4 4	,75	1,38
Eisenoxyd	0,34	(	),33	0,2	4 0	,47	1,35
Wasser	5,95	!	5,24	6,0	2 6	, 44	6,40
	98,95	99	9,90	100,1	6 99	,32	99,08
		5.°)	. (	<b>5</b> .		7.	
Schwefels. Kalk	6	4,24	64	,18	a. 44,72		). ,44
Schwefels. Magnes	sia 4	2,56	43	,53	19,08	19	,78
Schwefels. Kali	4 (	6,86	19	,12	27,77	25	,87
Cabanafala Natnam							60

Schwefels. Natron 4,69 Chlornatrium 0.23 0,44 0,24 Eisenoxyd 0,41 0,59 1,01 6,34 Wasser 6,05 7,40 6,16 100,26 100. 400.<sup>8</sup>) 99,384).

er französische P. No. 7 war schon früher von Berthier untersucht n, und sollte danach enthalten:

Wasser	$\frac{8,0}{100.}$	100,2
Eisenoxyd u. Thoner		5,0
Chlornatrium	0,7	18,9
Schwefels. Natron	29,4	21,6
Schwefels. Magnesia	17,6	2,5
Schwefels. Kalk	40,0	52,2
	a.	D.

Der Fundort ist Ischl oder Aussee; bei Gmunden kommt er nicht vor.

Nach Abzug von 12,16 p. C. Chlornatrium.

Nebst 0,52 Kieselsäure, Thonerde und Magnesia enthaltend.

Nach Abzug von 6,23 p.C. Thon, dem etwas Wasser angehört, daher 7,4 p.C. für den el sind.

Abgesehen von den Analysen von Hauer, die vielleicht einer Correbedürsen, und denen von Berthier, die ganz unrichtig sind (da dasselbeterial für 7 gedient hat), ergiebt sich für den P. eine übereinstimmende Zumensetzung aus 4 At. schwefelsaurem Kali, 4 At. schwefelsaurem Kalk und 2 At. Wasser,

$$(KS + MgS + 2CaS) + 2aq.$$
2 At. Schwefels. Kalk = 4700 = 45,17
4 - Schwefels. Magnesia = 750 = 19,92
4 - Schwefels. Kali = 1089 = 28,93
2 - Wasser =  $\frac{225}{3764} = \frac{5}{400}$ .

Es ist noch nicht recht klar, in welcher Art die Constitution dieser e thümlichen Verbindung aufzufassen sei; vielleicht ist sie

$$(KS + MgS) + aq + (2CaS + aq), oder$$
  
 $(KS + 3\frac{4}{4}Mg)$  S) + 2 aq.

Berthier: Ann. Mines X, 260. — Hauer: Kenngott min. Not. No. 5. S. Jenzsch: Pogg. Ann. XCVII, 475. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 5 H. Rose (Behnke, Dexter, Joy): Pogg. Ann. XCIII, 4. — Stromeyer: Sc J. XXIX, 389. Gilb. Ann. LXI, 485.

# Cyanochrom.

Aus der Auflösung von Salzkrusten auf Lava vom Vesuv vom J. 185 hielt Scacchi blaue Krystalle von schwefelsaurem Kupferoxyd-lisomorph mit dem Pikromerit,

$$\begin{array}{rcl} (\dot{K}\ddot{S} + \dot{C}u\ddot{S}) + 6 \, \mathrm{aq}. \\ 2 \, \mathrm{At. Schwefels\"{a}ure} &= 1000, 0 = 36, 22 \\ 4 - \mathrm{Kupferoxyd} &= 496, 6 = 18, 00 \\ 4 - \mathrm{Kali} &= 589, 0 = 21, 33 \\ 6 - \mathrm{Wasser} &= 675, 0 = 24, 24 \\ \hline && 2760, 6 & 100. \end{array}$$

Manche Krystalle waren eine isomorphe Mischung beider Salze.
Roth der Vesuv. S. 322. 366.

## Alaun.

Wir bezeichnen hiermit im weiteren Sinn alle diejenigen Doppelsu welche der allgemeinen Formel

$$(RS + RS^3) + 24 aq$$

entsprechen. Sie sind wahrscheinlich sammt und sonders isomorph, ob nicht alle in bestimmbaren Krystallen des regulären Systems bekannt s Die natürlich vorkommenden Alaune enthalten als Sesquioxyd nur oder wes lich nur Thonerde, gehören daher zur Abtheilung des Thonerde-Alauns lle geben beim Erhitzen viel Wasser, schmelzen in demselben, entwickeln saure Dämpfe und schweflige S. und hinterlassen nach dem Glühen einen ser nur theilweise löslichen Rückstand. Der Ammoniak-Alaun entwickelt dem Dämpfe von schwefelsaurem Ammoniak und hinterlässt reine Thon-

ie sind in Wasser auflöslich; ihre Auflösungen reagiren sauer.

## A. Kali-Alaun.

t im reinen Zustande bisher noch nicht gefunden worden, wohl aber er sich sehr gewöhnlich dem Haarsalz beigemengt. Klaproth fand in Salzgemenge vom Cap Miseno 42 p. C. unlösliche Stoffe, 2,5 Gips und stallisirten Alaun; der Rest bestand aus Haarsalz ( $\overline{A}$ I  $\overline{S}$ <sup>3</sup> + 48 aq). Dana kommt im östlichen Theil von Tenessee der Alaun in grösseren vor.

rist im reinen Zustande schwefelsaures Thonerde – Kali,
(KS + AlS) + 24aq.

4 At. Schwefelsaure = 
$$2000 = 33,75$$
  
4 - Thonerde =  $642 = 10,82$   
4 - Kali =  $589 = 9,95$   
24 - Wasser =  $2700 = 45,48$   
 $5931 = 400$ 

Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XXII. 249. - Klaproth: Beitr. I, 344.

## B. Ammoniak-Alaun.

on dem bei Tschermig in Böhmen vorkommenden, welcher von Ficinus gnesia-Alaun gehalten wurde, bis Wellner den Ammoniakgehalt aufsind folgende Analysen bekannt:

•	4.	9.	8.	4.
	Gruner.	Pfaff.	Lampadius.	Stromeyer.
Schwefelsäure	33,68	36,00	38,58	36,06
Thonerde	10,75	12,14	12,34	11,60
Magnesia	· •	0,28		0,12
Ammoniak	3,62	6,58	4,12	3,72
Wasser	51,00	45,00	44,96	48,39
1	99,05	100.	100.	99,89

er A. ist schwefelsaures Thonerde - Ammoniak (Ammonium-

$$(\text{Åm S} + \text{\~Al S}^3) + 24 \text{ aq.}$$
4 At. Schwefelsäure = 2000 = 35,33
4 - Thonerde = 642 = 41,32
4 - Ammoniumoxyd = 325 = 5,74 = 3,76 Ammoniak
24 - Wasser =  $\frac{2700}{5667} = \frac{47,61}{100} = 49,59 \text{ Wasser}$ 

Ficinus: Gilb. Ann. LXIX, 44. 316. — Gruner: Ebendas. LXIX, 218. — L padius: Ebendas. LXX, 182. LXXIV, 808. — Pfaff: Hdb. anal. Chem. II. 4 Stromeyer: Pogg. Ann. XXXI, 37.

## C. Natron - Alaun.

- 1. San Juan bei Mendoza, Südamerika. Thomson.
- Subsesquisulfate of Alumina aus dem südlichen Peru. Weiss, fas sp. G. = 1,584. Derselbe.

	4.	2.
Schwefelsäure	37,7	36,60
Thonerde	12,4	22,55
Natron	7,5	2,85
Wasser	42,4	39,20
	100.	101,20

Die erste Analyse entspricht zwar einem schwefelsauren Thones Natron, giebt jedoch nur % des erforderlichen Wassergehalts, wahrschei wegen Verwitterung des Salzes.

Der auf der griechischen Insel Milo in faserigen Massen vorkomm Alaun, welcher dort das Produkt einer Solfatarenwirkung ist, soll nach S par d's qualitativer Prüfung Natron-Alaun sein.

Thomson's Analyse No. 2 deutet auf ein Gemenge von Natron-Alau X = X + 6 aq.

Shepard: Am. J. of Sc. XVI, 203. Schwgg. J. LVII, 43. — Thomson: A New-York 4838. IX. Phil. Mag. 4843. March 192. Leonh. Jahrb. 4833. 555. J. Chem. XXXI, 498.

# D. Magnesi - Alaun.

Pickeringit.

Hierher gehört ein Salz von Iquique in Bolivia, welches nach Hayes hält:

Schwefelsäure	36,32
Thonerde	12,13
Magnesia	4,68
Eisen (Mangan-)oxydul	0,43
Kalk	0,43
Wasser	45,45
Chlorwasserstoffs.	0,60
	99,74

s ist wohl eine mit Gips und Chlorüren gemengte schwefelsaure erde – Magnesia,

$$(\dot{\mathbf{M}}\mathbf{g}\ddot{\mathbf{S}} + \ddot{\mathbf{A}}\mathbf{l}\ddot{\mathbf{S}}^3) + 24 \,\mathrm{aq}.$$

$$1 - \text{Thonerde} = 642 = 11,47$$
  
 $1 - \text{Magnesia} = 250 = 4,47$ 

**5592 100**.

ie Analyse giebt eher 22 At. Wasser, wahrscheinlich in Folge der beigeen Salze.

Hayes: Am. J. of Sc. XLVII, 860. Berz. Jahresb. XXV, 894.

# E. Mangan-Alaun.

cht rein bekannt, nur in isomorpher Mischung mit dem vorigen oder mit laun.

agoa Bai in Südafrika. Apjohn.

osjemansfluss daselbst. Stromeyer.

tahsee im Mormonengebiet Nordamerikas. Smith.

	4.	8.	8.
Schwefelsäure	33,54	36,77	38,85
Thonerde	10,65	11,51	10,40
Manganoxydul	6,60	1,95	2,12
Magnesia	0,36	3,69	3,94
Kali		_	0,20
Wasser	48,15	45,74	46,00
Chlorkalium	_	0,20	
	99,27	99,86	100,51
	Sa	uerstoff:	
Š	20,10	22,06	23,34
Äl	4,97	5,37	4,86
М́п	1,48	0,44	0,48
М́g	0,14	1,48	1,57
ĸ		_	0,03
Ĥ	42,80	40,66	40,89
A . X1 .	٠ . ت	ůr	·

$$4 = 1,62 : 4,97 : 20,10 : 42,80 = 1 : 3,0 : 42,4 : 26,4$$

$$2 = 1,92:5,37:22,06:40,66 = 1:2,8:11,5:21,2$$

$$3 = 2,08:4,86:23,31:40,89 = 1:2,8:11,2:20,0$$

sten stimmt No. 1 mit dem Verhältniss 1:3:12:24 der Alaune, eine ng von etwa 10 At.

$$(\dot{M}n\ddot{S} + \ddot{A}l\ddot{S}^3) + 24$$
 aq

At. Magnesia-Alaun darstellend. No. 2 und 3 sind etwa = D + 3E.

Apjohn: Phil. Mag. XII, 103. - Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 373 pr. Chem. LXIII, 460. - Stromeyer: Gött. gel. Anz. 4833, No 206, 207. Ann. XXXI, 487.

# F. Eisenoxydul-Alaun.

(Federalaun, Haarsalz z. Th.)

- 1. Björkbackagård, Finland. Arppe.
- 2. Island. (Hversalt.) Forchhammer.
- 3. Urmiah, Persien. B. Silliman.
- 4. Mörsfeld, Rheinbaiern. Rammelsberg.
- 5. Fundort unbekannt. Berthier.
- 6. Hurlet bei Glasgow. Phillips.

	4.	2.	3.	4.	5.	6.
Schwefelsäure	34,74	35,46	34,98	36,03	34,4	30
Thonerde	13,33	11,22	44,00	10,94	8,8	5
Eisenoxyd	_	4,23	1,09	_	_	-
Eisenoxydul	6,23	4,57	9,46	9,37	12,0	20
Magnesia	_	2,49	-	0,23	0,8	-
Kali		_	-	0,43	_	-
Wasser	44,20	45,63	43,05	43,03	44,0	43
	98,47	100.	99,58	100.	100.	100

Die Hauptmasse dieser faserigen Salze ist das schwefelsaure Thone Eisenoxydul,

$$(FeS + A|S^3) + 24 aq.$$
4 At. Sehwefelsäure =  $2000 = 34,56$ 

4 - Thonerde = 
$$642 = 11,08$$

$$4 - \text{Thonerde} = 642 = 41,08$$

$$4 - \text{Eisenoxydul} = 450 = 7,77$$

24 - Wasser 
$$= 2700 = 46,59$$
  
5792 100.

Magnesia- und Kali-Alaun, so wie auch wahrer Eisen-Alaun (R = Fe isomorph beigemischt, und wo in den Analysen (5,6) der Eisenoxydulgeha nimmt, ist entweder Eisenoxyd zugleich vorhanden, oder eine Beimengun Eisenvitriol zu vermuthen.

Hierher gehört auch der Halotrichin, den Scacchi in der Sol u. a. O. gefunden hat.

Arppe: Analys. af Finsk. min. 4857. — Berthier: Ann. Mines V, 257. — F hammer: Berz. Jahresb. XXIII, 263. J. f. pr. Chem. XXX, 395. - Phillips Chim. Phys. XXIII, 322. - Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 399. - Scal Roth Vesuv, S. 324. Ztschr. d. geol. Ges. IV, 162. — Silliman: Dana Min. II.

Bergbutter, eine Salzefflorescenz aus Schiefergesteinen, ist ein Gemenge von Su zuweilen von Alaunarten.

Die vom Irtysch in Sibirien enthält; 34 Schwefelsäure, 2,5 Thonerde, 6 Eisene 6,25 Magnesia, 0,25 Manganoxydul, 4,5 Kalk, 0,25 Natron und 49,25 Wasser. Klapro Die gelbliche von Wetzelstein bei Saalfeld: 7,0 Thonerde, 9,97 Eisenoxydul, 0,8 Magne-1,7 Natron, 1,75 Ammoniak, 43,5 Wasser. R. Brandes.

Brandes: Schwgg. J. XXXIX, 417. - Klaproth: Beitr. VI, 840.

#### Alaunstein.

Aus der Zersetzung von Trachyt (Feldspathlava) durch Schwefelwasserstoff Wasserdämpfe hat sich in einigen Gegenden ein poröses Gestein, Alaungebildet, ein Gemenge von Quarz und Alaunstein, der z. Th. derb, z. Th. aboedrisch krystallisirt, darin vorkommt.

Die älteren Untersucher, wie Dolomieu, Vauquelin, Klaproth haben das Gestein im Ganzen zerlegt; erst Cordier, Collet-Descotils und thier versuchten die Analyse des Alaunsteins für sich.

Der reine Alaunstein decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser (ein geringes imat von schwefelsaurem Ammoniak), und schweflige Säure, schmilzt aber

Von Chlorwasserstoffsäure wird er kaum angegriffen, von Schwefelsäure ch aufgelöst. Auch in Kalilauge ist er auflöslich. Nach vorgängigem schwan Glühen giebt er an Wasser Alaun ab, während der Rückstand nach v. Koin Chlorwasserstoffsäure auflöslich ist. (Nach Berthier bleibt aber imein Theil Thonerde unaufgelöst, deren Menge durch Kochen mit der Säure
nmt).

Das ganze Gestein verhält sich ähnlich; nur hinterlassen Schwefelsäure Kalilauge einen Rückstand von Kiéselsäure.

## 1. Tolfa bei Civita vecchia.

(Alaunfels)

	Vauquelin.	Klaproth.		R.
Kieselsäure	24,00	56,5		1,94
Schwefelsäure	25,00	16,5	•	36,94
Thonerde	43,92	19,0		34,02
Kali	3,08	4,0		10,38
Wasser	4,00	3,0		16,72
	100.	99,0		100.
	•		Krystallisirt.	
	Ber.4)	Ber.	c. Cordier.	Ber.
Schwefelsäure	33,0	38,8	35,50	37,67
Thonerde ·	57,8	44,7	39,65	34,69
Kali	4,0	9,4	10,02	10,58
Wasser	5,2	7,1	14,83	47,06
	100.	100.	100.	100.

<sup>)</sup> D. h. nach Abzug der Kieselsäure.

2. Ungarn.	Beregszasz.			Muzay . 1)
•	8.	Ŭ l	b. :	c.
	Klaproth.	. Ber	hier.	R.
Kieselsäure	62,25	` 2	6,5	26,88
Schwefelsäure	12,50	2	7,0	28,91
Thonerde	17,50	2	6,0	27,45
Eisenoxyd			4,0	Spur
Kali	1,00		7,3	7,80
Wasser	5,00	8,2		9,26
	98,25	99,0		100.
Ber	echnet:	•		OWNER OF
' Schwefelsaure	34,8	39,42	39,54	100
Thonerde	48,6	37,95	37,13	of all the
Kali	2,8	10,66	10,67	
Wasser	13,8	11,97	12,66	( - L
	100.	100.	100.	

- 3. Montioni, Toscana. Collet-Descotils.
- 4. Insel Milo.
- 5. Mont Dore in der Auvergne.
- 6. Gleichenberg in Steiermark.

Kieselsäure

Schwefelsäure

	30,0	31,80	19,06	
		4,44	1,13	
	- 9,4	5,80	3,97	
	10,6	3,72	7,23	
	100.	98,46	Ca 0,56	
			Mg 0,44	
		K	, Si 0,31	
		1	lösl. 0,422)	
echnet :	<i>‡</i>		100.	
8.			Yes State of the sands	
35,6	38,27	39,1	35,3	
40,0	37,04	46,5	40,8	
13,8	11,60	8,5	8,5	
10,6	13,09	5,9	45,4	
100.	100.	100.	100.	
	35,6 40,0 43,8 40,6	9,4 40,6 100. echnet:  8.  35,6 38,27 40,0 37,04 43,8 44,60 40,6 43,09	echnet:  8.  35,6 38,27 40,0 37,04 43,8 41,60 43,8 40,6 43,09 5,9	

Sauvage.

19,0

31,0

Cordier.

28,40

27,00

Fridau

50,71

46,50

 Gelblicher amorpher Alaunstein in knollenförmigen Massen, sp. G. = 3, aus der Steinkohle von Zabrze in Oberschlesien:

Schwefelsäure	Löwig. 36,06
Thonerde	34,53
Kali	10,45
Wasser	18,96
	100.8)

<sup>4)</sup> Enthält neben den Rhomboedern von Alaunstein Quarzkrystalle. Mittel aus av Analysen.

<sup>2) 0,09</sup> Mg S und 0,03 Mg Cl.

<sup>3)</sup> Nach Abzug von 3,37 p. C. Kieselsäure und organischer Substanz.

In den neueren Analysen ist der Sauerstoff von Kali, Thonerde und Schwere übereinstimmend = 1:9:42, d. h. der Alaunstein besteht aus 4 At.

3 At. Thonerde und 4 At. Schwefelsäure, so dass er als eine Verbindung

4 At. einfach schwefelsauren Kalis und 3 At. drittelschweaurer Thonerde zu betrachten ist,

$$KS + 3AS$$

n Betreff des Wassergehalts zeigen sich Verschiedenheiten. Der krystalliAlaunstein von Tolfa nach meiner Analyse (4.d) und der amorphe aus
sien nach Löwig (7) enthalten so viel Wasser, dass dessen Sauerstoff
dem der Thonerde ist, d. h. 9 Atome. Sie entsprechen mithin der Formel  $(KS + 3\overline{A}1S) + 9$  aq (A).

launstein aus Ungarn nach Berthier und meiner Analyse (2. b. c), so wie on Milo nach Sauvage (4) enthalten nur zwei Drittel so viel Wasser, d. h. me, werden also durch

$$(K\ddot{S} + 3\ddot{A}l\ddot{S}) + 6aq(B)$$

chnet.

Die berechnete Zusammensetzung ist in beiden Fällen:

Da nun der römische und der ungarische Alaunstein dieselbe Form haben, sitzen sie ursprünglich gewiss auch denselben Wassergehalt, und man darf uthen, dass der letztere und der von Milo ein Drittel des Wassers späteren haben.

Auffallend bleibt es, dass die älteren Analysen des krystallisirten A. von von der meinigen, und unter sich auch im Kaligehalt so sehr abweichen. Da Berthier's und meine eigenen Resultate an dem ungarischen A. sounter sich als auch, was das Verhältniss der Basen und der Säure anlangt, en übrigen im Einklang stehen, wenn man die Kieselsäure abzieht, so folgt, letztere in der That in der Form von Quarz der alleinige Begleiter des A. ist. Da aber viele der älteren Analysen nach alleiniger Abrechnung der Kieseleinen viel grösseren Gehalt von Thonerde zeigen, so liegt die Vermuthung dass der Alaunfels zuweilen auch eine gewisse Menge Thonerdesilikat enter könnte. Berechnet man, von der Schwefelsäure ausgehend, die den Formeln entsprechende Menge Thonerde, so erhält man für 100 Th.:

,	100.	100.	100.	100.	100.	100.	100.
er	7,0	7.6	15.6	17,3	11,2	7,4	46,5
	5, 4	10,1	40,6	3,3	14,6	9,2	9.1
erde	. 43,0	40,4	36,2	39,4	36,4	40,9	36,5
efelsäure	44,6	41,9	37,6	40,0	37,8	42,5	37,9
	1.a.	4.b.	1.c.	2. a.	3.	5.	6.

Es ergiebt sich dann, dass Cordier's Analyse des A. von Tolfa (1.c ziemlich mit der meinigen stimmt, und dass auch der steirische A. dieselbe sammensetzung hat.

Dagegen wurde Klaproth's Analyse des A. von Tolfa, so wie Cordi von dem aus der Auvergne einer Verbindung entsprechen, in welcher Sauerstoff von Kali, Thonerde, Säure und Wasser = 1:12:16:4 wäre.

Die drei letzten Analysen sind im Alkaligehalt, und folglich auch im V sergehalt (da dieser meist aus dem Verlust gefolgert ist), verschieden unter und von den übrigen.

Berthier: Ann. Mines IV Sér. II, 459. — Collet-Descotils: Ibid. 1 Sér. I — Cordier: Ann. Chim. Phys. IX, 74. Gilb. Ann. LXIX, 88. Schwgg. J. XXXIII Fridau: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXVI, 406. — Klaproth: Beiträge IV, 24 Löwig: Ztschrft. d. d. geol. Ges. VIII, 246. — Sauvage: Ann. Mines IV Ser. X

## Voltait.

Schwarze reguläre Krystalle (Oktaeder etc.), von Breislak 1792 in Solfatana entdeckt, neuerlich von Scacchi beschrieben, und von Dufré untersucht.

Ist in Wasser mit gelber Farbe leicht löslich. Die Auflösung enthält b Oxyde des Eisens.

Abich hat auf kunstlichem Wege dieses Doppelsalz dargestellt, wellnach ihm in Wasser sich unter Abscheidung eines basischen Salzes zersetzt.

	Dufrénoy.	Abich.	Sauerstoff.
Schwefelsäure	45,67	48,32	29,00
Thonerde	3,27	2,20	•
Eisenoxyd		47,65	1,03 5,29 6,32
Eisenoxydul	28,69	44,60	2,57
Kali	5,47	4,04	0,68 } 3,34
Natron	_	6,25	0,06
Wasser	15,77	15,94	14,17
	98.87	100	,

Dufrénoy's Analyse ist unbrauchbar, weil die Eisenoxydbestimmung for Bei Abich ist das Verhältniss des Sauerstoffs R:R:S:H nahe = 4:2:9 wonach der V. eine isomorphe Mischung

$$(3\frac{1}{1}\frac{Fe}{K}]S + 2\frac{1}{1}\frac{Fe}{Al}S^3 + 12aq$$

ware, obwohl man die Alaunformel erwarten sollte. Er verdient eine wied holte Untersuchung.

A bich: B. u. hütt. Ztg. 4842. No. 47. — Dufrénoy: Ann Mines III Sér. IX. Scacchi: Ztschrft. d. geol. Ges. IV, 463.

#### Römerit.

Röthlichgelbe zwei- und eingliedrige Krystalle aus dem Rammelsberg Goslar, von Eisenvitriol und schwefelsaurem Eisenoxyd (Copiapit, Misy) begle und durchwachsen; sp. G. = 2,45-2,48.

Schwillt beim Erhitzen auf, wird weisslich, giebt Wasser, schweflige und efelsäure, während der Rückstand sich braunroth färbt. Reagirt mit den en auf Eisen und Zink.

Löst sich in kaltem Wasser zu einer concentrirt rothen, verdunnt grünin Flüssigkeit auf, während ein gelbliches krystallinisches Pulver (Misy) sich
zt. Unter dem Mikroskop erscheinen in der bräunlichvioletten Masse des
alreiche Krystalle von jenem eingewachsen. Die Auflösung enthält beide
e des Eisens. Beim Erwärmen trübt sie sich unter Abscheidung eines
ehen Salzes.

Das Mittel zweier Analysen von Tschermak, nach Abzug des Unlöslichen C.) und des Gipses (von 0,58 Kalk) ist:

		Sauerstoff.	
Schwefelsäure	41,88	25,48	48,7
Eisenoxyd	21,22	6,36	8,48
Eisenoxydul	6,44	1,48	
Zinkoxyd	2,03	0,40	1
Wasser	28,43	25,27	43,8
	100.	•	

oas Sauerstoffverhältniss R: Fe: S: H = 1:31:131:131 giebt den ruck

$$(6RS + 7FeS^3) + 81aq.$$

man eine Einmengung von schwefelsaurem Eisenoxyd Fe $S^{\bullet}$  + 9 aq ant, so wird das Verhältniss 1 : 3 : 12 : 12 sehr wahrscheinlich, so wie die

Grailich macht darauf aufmerksam, dass eines der in Chile (Copiapo) mmenden und als Coquimbit bezeichneten Eisensalze nicht bloss im Aeussondern auch in optischer Hinsicht sich wie Römerit verhält, und dass rystallographischen und optischen Verhältnisse des Coquimbits nochmals chen werden sollten.

Grailich (Tschermak): Sitzb. d. Wien. Akad. XXVIII. (4858). No. 4. S. 272.

Botryogen. Ein dem vorigen höchst ähnliches, vielleicht mit ihm idens Mineral, gleichfalls eine Sekundärbildung, aus der Insjö Sänkning zu n, wo es mit Gips und Bittersalz vorkommt. Verhält sich wie Römerit, wird aber von Wasser unter Abscheidung e gelben basischen Salzes zersetzt oder ist mit demselben gemengt. Enthält b Oxyde des Eisens.

Berzelius analysirte den B., ohne jedoch die Menge des Eisenoxy besonders zu bestimmen.

	. a.	b	G.
Schwefelsäure	36,53	37,87	-
Eisenoxyd	26,50	24,77	25,45
Magnesia	5,69	8,95	6,92
Kalk	2,76	0,91	
Wasser	•		30,90

Hiervon kommen auf das unlösliche basische Salz

Schwefelsäure	1,40	1,38
Eisenoxyd	5,45	5,39,

welches also Fe S2 ist, einem Versuche zufolge mit 6 At. Wasser verbunden.

Berzelius betrachtete nicht blos dieses, sondern auch das Bittersal beigemengt. Dass letzteres nicht, wenigstens nicht ganz und gar unwesen sein könne, sondern gleichwie das Zinksalz im Römerit einer isomorphen bindung angehöre, folgt daraus, dass nach Abzug beider Salze, der Rest sich wasserhaltig, in b fast wasserfrei ergiebt.

		a.	b.
Ca S -	+ 2aq	8,44	2,76
МgS	+ 7 aq	34,95	55,04
Fe S <sup>2</sup>	+ 6 aq	7,80	7,70
- 1	Schwefelsäure	19,82	17,30
Rest	Eisenoxyd	21,05	19,38
	Wasser	9,42	0,32

Auch sind den Proben unmöglich 35—55 p. C. Bittersalz beigemengt gewesen Hiernach ist die Zusammensetzung des B. noch zu ermitteln.

Berzelius: Afh. i Fis. IV, 307. Schwgg. J. XXIII, 44. Pogg. Ann. XII, 494.

#### Jarosit.

Verhält sich wie Coquimbit etc.

Dieses von Breithaupt bestimmte in gelbbraunen Rhomboedern von 89° krystallisirte und nach der Endfläche spaltbare Mineral aus dem Barra Jaroso der Sierra Almagrera in Spanien, dessen sp. G. = 3,256 ist, bes nach Th. Richter aus:

		Sauerstoff.	
Schwefelsäure	28,8	17,25	45,4
Eisenoxyd	52,5	15,75	
Thonerde	1,7	0,79 46,54	44,5
Kali	6,7	1,14	1
Wasser	9,2	8,18	7,3
	98,9		

nt man das Verhältniss == 4 : 45 : 45 : 7, so ware der Jarosit  $(K\ddot{S} + Fe^5\ddot{S}^4) + 7aq.$ 

e Formel ist indessen wenig wahrscheinlich, und bedarf die Analyse des dem Alaunstein vielleicht isomorphen Minerals, zu dessen Bildung Spathstein gedient hat, einer Wiederholung.

B. u. hütt. Ztg. 1852. No. 5.

SS

## Gelbeisenerz.

Kolosoruk bei Bilin, Böhmen. Aus den Braunkohlen. Rammelsberg. Kirchspiel Modum, Norwegen. Aus Alaunschiefer. Scheerer.

Schwefelsäure	4. 32,11	Sauerstoff. 19,26	2. 32,45	Sauerstoff. 49.47
		•	,	•
Eisenoxyd	46,73	44,09	49,63	14,89
Kali	7,88	4,34		
Natron		•	5,20	1,33
Kalk	0,64	0,18	<u>-</u>	•
Wasser	13,56	12,05	13,11	44,64
	100,92		100,39	

eiden Mineralien ist das Verhältniss des Sauerstoffs nahe = 15 : 12 : 1 : 9,

$$\mathbf{4} = (\mathbf{K} \ \mathbf{S} + \mathbf{4} \mathbf{F} \mathbf{e} \ \mathbf{S}) + 9 \, \mathbf{aq}$$

$$2 = (\dot{N}a \, \ddot{S} + 4 \, \ddot{F}e \, \ddot{S}) + 9 \, aq.$$

nd sekundäre Bildungen, aus Schwefelkies hervorgegangen.

Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIII, 432. - Scheerer: Ebendas. XLV, 488.

# Uranoxy doxy du lsulfate.

Neben den basischen wasserhaltigen Uranoxydsulfaten kommen zu Joachimsmehrere, z. Th. krystallisirte grune Sulfate vor, welche offenbar beide le des Urans enthalten. Ausserdem finden sich kleinere oder grössere Men-Kupferoxyd und Kalk in ihnen. Ihr allgemeines Verhalten ist das der Uransulfate, nur verwandeln sie sich v. d. L. in eine braune oder grünlicharze Masse. In ihrer Auflösung (in Wasser oder Chlorwasserstoffsture) t Ammoniak einen graugrünen, an der Luft sich gelb färbenden Niederg.

Obgleich diese Salze neuerlich von Lindaker analysirt wurden, ist ihre mmensetzung doch nicht mit Sicherheit anzugeben, da nicht bewiesen ist, sie beide Oxyde des Urans in dem Verhältniss je eines At. enthalten, und uch fraglich ist, inwieweit der Kupfer- und Kalkgehalt ihnen wesentlich hört (sie sind oft von Gips begleitet, dessen feine Krystalle nicht selten gefärbt sind).

I. Johannit. Beim Auflösen in heissem Wasser bleibt ein Theil in grünn Flocken ungelöst, wahrscheinlich ein durch Zersetzung entstandenes baes Salz.

II. Basisches Sulfat. Kleintraubige oder kugelige Aggregate. Nu theilweise in Wasser löslich. 1) Kupferfreie, 2) kupferhaltige Abänderung.

III. Urangrun. Fast unauflöslich in Wasser, löslich in Chlorwasserstoffsäure, mit Zurücklassung von Gips in verdünnter Schwefelsäure.

	I.1)	- 11	Emm"	III.1)
	•	4.	2.	DOT TOO
Schwefelsäure	20,02	12.34	12,12	20,03
Uranoxydoxydul	67,72	79,50	79,69	36,14
Kupferoxyd	6,00	_	2,24	6,55
Eisenoxydul	0,20	0,12	0,36	0,14
Kalk		1,66	0,05	10,10
Wasser	5,59	5,49	5,25	27,16
	99,53	99,11	99,74	100,12

Auch ein Theil der Uranblüthe gehört vielleicht hierher, insofern siein Doppelsalz von Uranoxyd und Kupferoxyd wäre. In einer grüngelben nadel förmig krystallisirten Abänderung fand Lindaker:

		Sauerstoff.	
Schwefelsäure	17,36	40,44	10
Uranoxyd	62,04	40,42	10
Kupferoxyd	5,21	1,04	. 1
Wasser	15,23	48,54	13
	99,84		

Substituirt man das Verhältniss 9:9:4:12, so wäre das Mineral ( $CuS + \overline{U}^2S^2$ ) + 12 aq.

In diesem Fall ist es jedoch, als verschieden von der kupferfreien Uranblüti (S. 279), mit einem besonderen Namen zu bezeichnen.

Vogl Gangverhältnisse und Mineralreichthum Joachimsthals. Teplitz 1857, S. 99.11

# 3. Verbindungen mit Carbonaten.

## Lanarkit.

Schmilzt v. d. L. zu einer weissen Perle, und giebt auf der Kohle Bleiraus und Bleikörner.

Löst sich in Salpetersäure unter Brausen und mit Hinterlassung von schwefelsaurem Bleiexyd auf.

Der L. von Leadhills ist von Brooke (4) und Thomson (2) analysi worden. (Sp. G. = 6,3497 Th.).

a Dept. Mark State Street, St.

Kohlens. Bleioxyd	$\frac{46,9}{100}$	400.
Schwefels. Bleiexyd	53,4	53,96 46,04
	4.	2.

<sup>1)</sup> Mittel von zwei Analysen.

Er ist demnach eine Verbindung

Brooke: Edinb. phil. J. III, 447. — Thomson: Phil. Mag. 4840. J. f. pr. Chem. (XII, 446.

## Leadhillit (und Susannit).

Brooke unterschied zuerst das Sulphato-tricarbonate of lead von Lead-und gab auch eine Analyse desselben. Er beschrieb die Form als rhom-risch, während Haidinger sie für zwei- und eingliedrig erklärte. Neuerfanden Brooke und Miller, dass zu Leadhills zwei Bleidoppelsalze von her Zusammensetzung vorkommen, von denen das eine, der Leadhillit, gliedrig, das andere, der Susannit, rhomboedrisch ist. Das spec. Gew. ersterem wird = 6,266—6,435, das von letzterem = 6,55 angegeben. Ihr hisches Verhalten ist das nämliche.

Sie schwellen v. d. L. auf Kohle etwas an, werden gelb und reduciren leicht zu Bleikörnern.

In Salpetersäure lösen sie sich mit Brausen und Hinterlassung eines weis-Rückstandes auf.

Ob die Analysen sich auf den L. oder den S. beziehen, ist nicht immer zu heiden.

Leadhills. a) Brooke (Susannit), b) Irving, c) Berzelius, d) Stromeyer, e) sp. G. = 6,00. Thomson.

Nertschinsk. Sp. G. = 6,526-6,55 (also vielleicht Susannit). Kot-schubey.

		••					
	a.	b.	C.	d.	e.	α.	β.
refels. Bleioxyd	27,5	29	28,7	27,3	27,43	27,05	26,91
ns. Bleioxyd	72,5	68	71,0	72,7	72,57	74,26	72,87
_	100.	97	99,7	100.	100.	101,31	99,78

ach sind beide Mineralien heteromorphe Verbindungen von 1 At. schweaurem und 3 At. kohlensaurem Bleioxyd,

1 At. Schwefels. Bleioxyd = 1894,6 = 27,45

$$3$$
 - Kohlens. Bleioxyd =  $\frac{5008,8}{6903,4}$  =  $\frac{72,55}{400}$ 

Berzelius: Jahresb. III, 484. — Brooke: Edinb. N. phil. J. III, 447. 488. — ving: Ibid. VI, 388. — Kotschubey: Kokscharow Materialien z. Min. Russlands. etersburg 4853. S. 76. — Stromeyer: Gött. gel. Anz. 4835. S. 448. — Thomson: and Ed. phil. Mag. 4840. Decbr. 402. J. f. pr. Ch. XXII, 448.

### Caledonit.

V. d. L. auf Kohle leicht reducirbar zu kupferhaltigem Blei.

Wird von Salpetersäure unter Brausen zersetzt: es entsteht eine Auflösung unter Abscheidung eines weissen Pulvers von schwefelsauren oxyd.

Dies von Brooke als Cupreous Sulfato-Carbonate of Lead beschrikrystallisirte Mineral von Leadhills ist von demselben, später von Thountersucht worden.

	Brook	p.	Thomson.
	Sp. G. =		Sp. G. = $5.0$
Schwefels. Bleioxyd	55,8	7.40	52,88
Kohlens. Bleioxyd	32,8	-044	34,91
Kohlens. Kupferoxyd	44,4	Kupferoxyd	13,37
	100.	Wasser u. V	erl. 1,84
			100.

Beide Analysen differiren hiernach so sehr, dass die Zusammensetzung Minerals zweifelhaft ist. Nach der ersten ist es

$$6 Pb S + 4 Pb C + 3 Cu C$$
  
 $3 Pb S + 2 Pb C + Cu C$ 

 $= PbS + \frac{?Pb}{?C}C,$ 

wonach es enthalten sollte:

oder vielleicht

$$3 \text{ Pb S} = 5683,8 = 58,03$$
 $2 \text{ Pb C} = 3339,2 = 34,09$ 

$$\text{Cu C} = \frac{774,6}{9794,6} = \frac{7,88}{400}$$

Noch unsicherer ist das Resultat von Thomson's Analyse.

Brooke: Edinb. phil. J. III, 447. — Thomson: Phil Mag. 4840. J. f. pr. XXII, 448.

Zinkazurit nannte Breithaupt ein in kleinen blauen Krystallen in der Sierra grera in Spanien vorkommendes Mineral, dessen sp. G. = 3,49 ist. Beim Erbitzen wenig Wasser, v. d. L. die Reaktionen von Kupfer und Zink und mit Soda eine Hepar qualitativer Prüfung von Plattner und Th. Richter besteht es aus schwefet Zinkoxyd, kohlensaurem Kupferoxyd und etwas Wasser.

B. u. hütt. Ztg. 4852. S. 404.

## G. Chromate.

(Chromsaure Salze).

#### Rothbleierz.

Decrepitirt beim Erhitzen, färbt sich dunkler, schmilzt v. d. L., b sich auf der Kohle aus und reducirt sich unter gelinder Detonation zu Bie Phosphorsalz lösen es in der äusseren Flamme zu gelblichen, beim Erkalten ein Gläsern, welche in der inneren Flamme dunkler grün werden. Mit auf Kohle erfolgen Bleikörner; auf Platinblech entsteht eine gelbe Salzse. Mit saurem schwefelsaurem Kali geschmolzen bildet es eine dunkel ette Masse, welche beim Erstarren röthlich, und nach dem Erkalten grünweiss erscheint. (Vanadinbleierz giebt im gleichen Falle eine gelbe Masse). Kochende Chlorwasserstoffsäure verwandelt es in weisses krystallinisches irblei und eine grüne Auflösung von Chromchlorid. Salpetersäure löst es schwierig mit gelber Farbe auf. Kalilauge verwandelt es zuerst in ein introthes basisches Salz, und löst es dann zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Vauquelin entdeckte in dem sibirischen R. die Chromsäure, und lieferte erste, wenngleich nicht ganz richtige Analyse. Später ist es von Thénard, ff und Berzelius untersucht worden.

	Vauquelin.	Thénard.	Pfaff.	Berzelius
Chromsäure	36,40	36	31,72	31,5
Bleioxyd	63,96	64	67,91	68,5
	100,36	100.	99,63	100.

st eine Verbindung von 1 At. Chromsäure und 1 At. Bleioxyd, einfach omsaures Bleioxyd,

Pb Cr.

1 At. Chromsaure = 629,0 = 31,081 - Bleioxyd = 1394,5 = 68,922023,5 100.

Berzelius: Schwgg. J. XXII, 54. — Pfaff: Ebendas. XVIII, 72. — Thénard: de Physique LI, 74. Gilb. Ann. VIII, 287. — Vauquelin: J. des Mines No. XXXIV. 187. Crell's Ann. 4798. 1, 488. 276.

## Melanochroit

Färbt sich beim Erhitzen dunkler, schmilzt v. d. L. auf Kohle leicht, und ält sich auf trocknem und auf nassem Wege im Allgemeinen wie Roth-rz.

Hermann entdeckte den M. als Begleiter des Rothbleierzes von Beresow fand:

Chromsiture 23,34
Bleioxyd 76,69
400.

t hiernach zweidrittel-chrom saures Bleioxyd, Pha Cra.

Pogg. Ann. XXVIII, 462.

# Vauquelinit.

Schwillt v. d. L. auf Kohle etwas an und schmilzt dann unter st Schäumen zu einer dunkelgrauen glänzenden Kugel, die von Metallkörner geben ist. Mit Borax und Phosphorsalz giebt er grüne Gläser, welche i duktionsfeuer, besonders auf Zusatz von Zinn kupferroth werden. Mi schmilzt er zu einer grünen, nach dem Erkalten gelben Masse.

In Salpetersäure löst er sich mit Hinterlassung eines gelben Rücks mit grüner Farbe auf.

Berzelius fand in dem V. von Beresow:

Chromsäure	28,33
Bleioxyd	60,87
Kupferoxyd	10,80
	100.

Der Sauerstoff der drei Bestandtheile ist = 6:2:4. Der V. ist folglic Verbindung von 4 At. zweidrittel-chromsaurem Kupferoxy 2 At. zweidrittel-chromsaurem Bleioxyd,

$$Cu^{8}C^{2} + 2Pb^{3}Cr^{2}$$
.  
6 At. Chromsäure = 3774 = 27,68  
6 - Bleioxyd = 8367 = 61,40  
3 - Kupferoxyd = 1490 = 10,92  
13631 100.

Afhandl. i Fis. VI, 246. Schwgg. J. XXX, 398.

Jossait nennt Breithaupt ein Mineral von Beresow in kleinen orangefarbigen len, welche auf Vauquelinit vorkommen, und nach Plattner die Reaktionen von säure, Bleioxyd und Zinkoxyd zeigen.

Breithaupt: B. u. hütt. Ztg. 4858. No. 7

# H. Molybdate.

(Molybdänsaure Salze).

#### Gelbbleierz.

Decrepitirt beim Erhitzen und färbt sich dunkler. Schmilzt v. d. Kohle und zieht sich zum Theil in dieselbe ein, während Bleikörner und ein beschlag sich bilden. Nach längerer Einwirkung der inneren Flamme erhäbeim Zerreiben und Schlämmen Metallkörner, die theils aus geschmeidiget tallischem Blei, theils aus Molybdänblei bestehen. Mit Borax giebt es (autindrath) ein klares gelbliches Glas, welches beim Abkühlen farblos, inneren Flamme aber schwarz wird, und nach dem Ausplatten schmutzimit dunklen Flecken erscheint. Mit Phosphorsalz giebt es ein gelblich Glas, welches bei der Abkühlung blasser, und in der Reduktionsflamme digrün wird. Mit Soda giebt es Bleikörner. Mit saurem schwefelsaurem Ka

en, giebt es eine Masse, welche mit Wasser und etwas Zink eine blaue eit bildet.

centrirte Chlorwasserstoffsäure zersetzt das Pulver; unter Abscheidung orblei entsteht eine grünliche Flüssigkeit. Salpetersäure hinterlässt ein ulver, welches wesentlich aus Molybdänsäure besteht, und, mit Säure en oder Zink behandelt, eine blaue Auflösung liefert.

proth gab die erste richtige Analyse von diesem von Jacquin und n zuerst beschriebenen Erz aus Kärnthen, welches man für eine Wolfindung gehalten hatte (1796); später ist es von Macquart, Hat-Göbel u. A. untersucht worden.

iberg in Kärnthen:

Molybdän	säure	a. Klaproth. 34,25		b. cquart. 28,0	c. Hatch 38	ett
Bleioxyd		59,23		63,5	58	
•		93,481)	Ca C Si	4,5 4,0	Fe 3	
				$\frac{1}{00}$ .	33	
	d. Göbel	e. M.eli	ling.	Pa	i. rry.	g. Brown.
ybdänsäure	40,5	40,	<b>2</b> 9	39	,30	32,37
oxyd	50,0	61	,90	60	),35	60,24

the Azulaques bei la Blanca, Zacatecas in Mexiko. Bergemann. Snixville, Chester Co., Pennsylvanien; sp. G. = 6,95. a) Gelbe, b) rothe rietat. Smith.

99,65

92,61

102,19

,	2.	8.		
Molybdänsäure Bleioxyd	(37,65) 62,35	a. b. 38,68 37,47 60,48 60,30		
•	100.	99,16 V 1,28		
		99.05		

mnach molybdänsaures Bleioxyd,

99,5

Pb Mo.  
1 At. Molybdänsäure = 
$$875,0 = 38,55$$
  
1 - Bleioxyd =  $\frac{1394,5}{2269,5} = \frac{61,45}{100}$ 

nhang. Ein krystallisirtes Gelbbleierz aus Chile enthält nach Do-(nach Abzug von 8 p.C. Eisenoxyd):

Molybdänsäure	46,12
Bleioxyd	47,00
Kalk	6,88
	100.

ich der Correktion des Bleigehalts, wie K. ihn gefunden hat.

Es ist eine isomorphe Mischung des Blei- und Kalksalzes,

3 At. Molybdansaure = 
$$2625 = 45,54$$
  
2 - Bleioxyd =  $2789 = 48,39$   
4 - Kalk =  $350 = 6,07$   
 $5764 = 400$ 

II. Anhang. Nach Boussingault enthält ein Mineral von Parambei Pamplona in Neu-Granada:

Molybdänsäure	10,0
Chromsäure	1,2
Phosphorsäure	1,3
Kohlensäure	2,9
Bleioxyd	73,8
Chlor	1,3
Eisenoxyd	1,7
Thonerde	2,2
Quarz	3,7
	98,4

$$4,3 \stackrel{\circ}{P} = 6,40 \stackrel{\circ}{P}b = 7,4 \stackrel{\circ}{P}b^3 \stackrel{\circ}{P}$$
  
 $2,9 \stackrel{\circ}{C} = 44,70 , = 17,6 \stackrel{\circ}{P}b \stackrel{\circ}{C}$   
 $4,3 \stackrel{\circ}{C}l = 4,09 , = 5,4 \stackrel{\circ}{P}b \stackrel{\circ}{C}l$ .

	]	Rest:	Sauerstoff.		
Molybdänsäure	10,0	= 16,64	5,70		
Chromsäure	1,2	2,00	0,94	6,64	
Bleioxyd	48,9	81,36		5,88	
	60,1	100.			

Es ist hiernach nicht sicher, dass das Erz, wie Boussingault glaubt, h sächlich aus drittel-molybdänsaurem (chromsaurem) Bleioxyd be

Ein Vanadingehalt kommt auch in dem G. von Bleiberg vor, wie ich s vor längerer Zeit bemerkte, und wie Wöhler neuerlich bestätigte. Vgl. ledoizit.

Die rothen Krystalle des G. von Retzbanya hielt Johnston für Rotherz. G. Rose zeigte, dass sie nur eine geringe Menge Chrom enthalten.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 400. — Boussingault: Ann. Chim. XLV, 225. Pogg. Ann. XXI, 594. — Brown (Parry): Phil. Mag. 4847. Oct. J. Chem. XLII, 432. — Domeyko: Ann. Mines IV. Ser. III, 45. — Göbel: Schw. XXXVII, 74. — Hatchett: Phil. Transact. 4796. 233. — Johnston: Phil. XII, 387. — Klaproth: Beitr. II, 265. — Macquart: Hauy Min. v. Karst Weiss. III, 584. — Melling: In mein. Labor. — Parry: S. Brown. — G. B. Pogg. Ann. XLVI, 639. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Wöhler. Chem. Pharm. CII, 388.

## I. Wolframiate.

(Wolframsaure Salze).

## Scheelit.

Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem durchscheinenden Email; löst in Borax im Oxydationsfeuer zu einem farblosen Glase auf, welches, bei ker Hitze geschmolzen, klar bleibt, nach dem Anwärmen aber trübe wird; vollkommen gesättigte Glas wird unter der Abkühlung milchweiss und kryinisch; im Reduktionsfeuer, und auch nach Zusatz von Zinn nimmt das keine Färbung an. Phosphorsalz löst ihn im Oxydationsfeuer zu einer en farblosen Perle, welche im Reduktionsfeuer heiss gelb (oder bei Eisenlt grun), nach dem Erkalten aber blau ist; setzt man Zinn hinzu, so fällt arbe dunkler aus, und erscheint zuletzt grün; durch einen grösseren Zinntz und langes Blasen kann man selbst eine schwach grunlichgelbe Perle ten. Nach v. Kobell giebt mancher Sch. in der inneren Flamme ein nliches oder graues, durch Behandeln mit Zinn blau werdendes Glas. Mit giebt er eine aufgeschwollene weisse Masse. Nach Plattner zeigt er, in offenen Röhre mit geschmolzenem Phosphorsalz erhitzt, schwache Fluorion.

Der gepulverte Sch. wird von Chlorwesserstoff- oder Salpetersäur unter heidung eines gelblichen, in Ammoniak löslichen Pulvers zersetzt. Kali- bewirkt gleichfalls eine Zerlegung, und die vom Rückstande getrennte igkeit wird von Säuren gefällt.

Scheele entdeckte im J. 1781 in dem grauen Sch. von Bispberg in veden oder dem Tungstein die Wolframsäure. T. Bergmann und D'El-ar untersuchten ihn gleichfalls. Doch gab erst Klaproth (1800) die rich-Zusammensetzung, welche Berzelius (1815) bestätigt hat.

Bispberg, Schweden. Scheele.

Schlackenwald, Böhmen. a) D'Elhuyar. b) Klaproth. c) Bucholz und Brandes.

Zinnwald im Erzgebirge. Bucholz und Brandes.

Pengilly in Cornwall. Klaproth.

Oesterstorgrufva, Wärmland. Berzelius.

Huntingdon, Connecticut. Bowen.

Katharinenburg am Ural. Gelb, sp. G. = 6,071. Choubine.

Framont im Elsass. Delesse.

Neudorf bei Harzgerode. Röthlichgelb, sp. G. = 6,03 R.

Kupfergrube Llamuco, Prov. Coquimbo, Chile. Grün. Domeyko.

	4.		2.		8.	4.	5.
		a.	b.	c.			
ramsäure	68	68	81,5	79,6	81,0	78,00	80,42
	32	30	18,5	20,4	17,5	19,38	19,40
•	100.	98	100.	100.	98,5	97,38	99,82

	6.	7.	8.	9.	10.
Wolframsäure	79,12	78,44	80,35	78,64	76,32
Kalk	20,14	18,88	19,40	21,56	18,20
Magnesia	-	0,65	_	-	-
Kupferoxyd	_	THE	-	_	3,34
	99,26	97,94	99,75	100,20	97,83

Hiernach ist der Sch. eine Verbindung von je 1 At Basis und Säure, ei wolframsaurer Kalk,

1 At. Wolframsäure 
$$\begin{array}{c} \text{Ca W}, \\ = 1450 = 80,56 \\ = 350 = 49,44 \\ \hline 1800 & 100. \end{array}$$

Bei den vorstehenden Analysen sind Kieselsäure, Thonerde, Eiset Manganoxyd als Beimengungen abgerechnet Die grüne Färbung des eschen Sch. (10) soll von Kieselkupfer herrühren.

Nach Breithaupt enthält der Sch. von Schlackenwald (sp. G. einige Proc. Fluor, und auch der von Zinnwald (sp. G. \(\simes 5,97-5,99\)) auf Chlor und Fluor.

Berzelius: Afh. i Fis. IV, 305. — Bowen: Am. J. of Sc. V, 448. Sch XXXVI, 847. — Breithaupt: Schwgg. J. LIV, 430. — Bucholz u. Breibendas. XX, 285. — Choubine: Ann. Min. Russ. 4841, 817. — Delessingeol. II Sér. X, 47. — D'Elhuyar: Chem. Zerglied. d. Wolframs. Uebers. Vo. Halle 4786. — Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. III, 45. — Klaproth: Beitr. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 514. — Scheele: K. Vet. Ac. Handl, 4784.

#### Scheelbleierz.

Schmilzt v. d. L. ziemlich leicht und erstarrt krystallinisch; giebt auch Bleibeschlag; liefert mit Borax in der äusseren Flamme ein farble der inneren ein gelbliches, beim Erkalten trübes graues, oder nach lät Blasen ein klares dunkelrothes Glas; mit Phosphorsalz entsteht in der ät Flamme eine farblose, in der inneren eine blaue Perle. Mit Soda auf erhält man Bleikörner; mit Soda und Salpeter auf Platin Manganreaktion Breithaupt zeigt das Sch. v. d. L. deutlich einen Chlorgehalt.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung gelber Wolframsäure zu Ist in Kalilauge auflöslich.

Das Sch. von Zinnwald im Erzgebirge (sp. G. = 8,103-8,127 Ke enthält nach

	Lampadius.	Kerndt.
Wolframsäure	51,75	51,73
Bleioxyd	48,25	46,00
Kalk	_	4,39
Eisen- u. Mangan	oxydul —	0,47
11	100.	99,59.

<sup>1)</sup> Mittel aus zwei Analysen.

s ist wolframsaures Bleioxyd,

4 At. Wolframsaure = 1450.0 = 51.001 - Bleioxyd = 1394,5 = 49,002844,5 100.

Breithaupt: Schwgg. J. LIV, 430. — Kerndt: J. f. pr. Chem. XLII, 443. mpadius: Schwgg. J. XXXI, 254.

#### Wolfram.

chmilzt v. d. L. etwas schwer zu einer magnetischen Kugel, welche an ersläche krystallisirt. Giebt mit Borax die Reaktionen des Eisens, mit orsalz in der inneren Flamme eine blutrothe und auf Zusatz von Zinn Prerle. Mit Soda reagirt er auf Mangan.

ei Luftausschluss mit Chlorwasserstoffsäure erhitzt, färbt sich das Pulver vährend die Säure (bei unverwittertem Mineral) kein Eisenoxyd, sondern senoxydul auflöst.. Der blaue Rückstand wird nach Berzelius an ft gelb, und verwandelt sich in ein Gemenge von Wolframsäure und tyd; von Ammoniak wird er nur bei Luftzutritt angegriffen, wobei Wolfre sich auflöst, und Eisenoxydul sich höher oxydirt. Weder bei partield succesiv wiederholter, noch bei vollständiger Zersetzung durch die in verschlossenen Gefässen löst sich Eisenoxyd, sondern stets nur Oxydul Schneider).

och mit concentrirter Schwefelsäure verwandelt sich das braune Pulver . beim Erhitzen in ein blaues; bei fortgesetzer Behandlung entwickelt hweflige Säure, die Masse wird gelb, und auf Zusatz von Wasser bleibt msäure zurück, während die Auflösung neben Manganoxydul nur Eiyd enthält. (Lehmann).

elpetersäure zersetzt ihn, unter Abscheidung von gelber Wolframsäure, leibt immer ein grosser Theil unangegriffen. R.

Chlorgas erhitzt, giebt er ein Sublimat von Eisenchlorid und wolfram-Wolframchlorid. (Beringer).

urch Kochen mit Kalilauge wird das Pulver zersetzt, Wolframsäure aufdoch enthält der Rückstand immer noch viel unzersetztes Mineral. (Ein h gab 55 p.C. in Kali aufgelöste Wolframsäure). R.

er W. wurde 1785 von D. Juan Joseph und D. Fausto D'Elhuyar untersucht. Sie fanden darin die von Scheele im Scheelit (Tungstein) kte metallische Säure auf. Klaproth, Gmelin, Wiegleb und Vaun wiederholten die Untersuchung, und Berzelius gab (1815) die erste re Analyse. Während dieser Chemiker gleich den meisten seiner Vordas Wolfram als Säure, Eisen und Mangan als Oxydule im W. annahm, Aikin und Hausmann derin Wolframoxyd vermuthet, und Vauqueitte zu finden geglaubt, es seien gleiche Mengen Eisenoxydul und Eisenorhanden. Graf Schaffgotsch und Margueritte vertheidigten die Ansicht, dass Wolframoxyd vorhanden sei, die indessen durch die Arbeite Ebelmen, Schneider und besonders von Lehmann widerlegt wir kommen weiterhin darauf zurück.

Die Abanderungen des Wolframs sind isomorphe Mischungen der V miate von Eisenoxydul und Manganoxydul in verschiedenen Verhältnisser

A. 
$$5 \text{ Fe W} + \text{Mn W}$$
.

- 1. Neudorf bei Harzgerode. Sp. G. = 7,143. Rammelsberg.
- 2. Ebendaher (Grube Meiseberg). Schneider.

	4.	2.
Wolframsäure	$(76,29)^{1}$	76,25
Eisenoxydul	20,17	20,27
Manganoxydul	3,54	3,96
Kalk	_	0,28
Magnesia		0,45
	100.	100.

Eine Mischung nach der Formel enthält:

- Neudorf. a) Sp. G. = 7,225-7,228. Kerndt. b) (Grube Pfaffer Schneider.
- 2. Grube Glasebach bei Strassberg am Harz. Schneider,
- 3. Grube Neuhaus Stolberg bei Strassberg. Petzold.
- 4. Ehrenfriedersdorf, Sachsen. a) Schaffgotsch. b) Krystallisirt, = 7,499-7,540. Kerndt.
- 5. Limoges. Ebelmen.
- 6. Chanteloup, Limoges. Sp. G. = 7,480-7,510. Kerndt.
- 7. Godolphins Ball, Cumberland. Sp. G = 7,24-7,23. Kerndt.
- 8. Monte Video. a) Sp. G. = 7,544. Schaffgotsch. b) Sp. G. = -7,513. Kerndt.
- 9. Nertschinsk. Sp. G. =7,496-7,503. Kerndt.

4	1.	2.	3.	4	-
a.	b.			a.	b.
75,90	76,21	76,04	76,57	(76, 40)	(75,
19,24	18,54	19,61	18,98	19,16	19.
4,80	5,23	4,98	4,90	4,74	4,
	0,40	0,28	0,70	la un T	-
	0,36			CIT COLOR	-
99,94	100,74	100,92	401,15	100.	100.
	75,90 49,24 4,80	75,90 76,24 19,24 18,54 4,80 5,23 — 0,40 — 0,36	a. b. 75,90 76,24 76,04 19,24 18,54 19,64 4,80 5,23 4,98 — 0,40 0,28 — 0,36 —	a. b. 75,90 76,24 76,04 76,57 49,24 48,54 49,64 48,98 4,90   — 0,40 0,28 0,70   — 0,36 — —	a. b. 75,90 76,24 76,04 76,57 (76,10) 49,24 48,54 49,64 48,98 49,16 4,80 5,23 4,98 4,90 4,74 - 0,40 0,28 0,70 - 0,36

<sup>4)</sup> Direkt. 75,56 p. C.

movins.	5. B. Far	6.	7.	8	3.	9.
				a.	<b>b</b> .	•
msäure	76,20	75,82	(75, 92)	(75, 89)	76,02	(75,64)
cydul	19,19	19,33	19,35	19,24	19,21	19,55
oxydul	4,48	4,84	4,73	4,97	4,75	4,84
ia	0,80	_				_
CHARLE	100,67	99,99	100.	100.	99,98	100.

e Formel erfordert:

$$C.$$
 3 FeW +  $\dot{M}$ n  $\dot{W}$ .

odolphins Ball, Cumberland. Berzelius. hanteloup, Limoges. Schaffgotsch.

		2.ª)	
Wolframsäure	a. <sup>1</sup> ) (76,27)	b.*) (75,45)	(76,00)
Eisenoxydul	48,00	18,55	47,95
Manganoxydul	5,73	6,30	6,05
	100.	100.	100.

rechnet:

on diesen drei Abtheilungen ist aber nur die mittlere sieher verbürgt. Die nd dritte enthalten noch zu wenige und nicht zweisellose Repräsentanten. de Abänderungen in A sind schwerlich von No. 1—3 in B verschieden, seerer Eisengehalt ist möglicherweise Folge einer ansangenden Verwitte-S. weiterhin). In No. 1 ist der Sauerstoff von Mn: Fe = 1:5,67. Doch leicht etwas Mangan beim Eisen geblieben sein. In No. 2 ist zwar Mn: Fe = 1:5, rechnet man jenem aber Ca und Mg hinzu, so sind sie = 1:4,4. Leh mann gehören die Erden nicht dem Wolfram, sondern einer beson-Verbindung an).

uch die Abtheilung C ist zweiselhaft, da No. 4 = No. 7, und No. 2 = 5 in B sind.

Nach Abzug von 2,4 Kieselsäure.

Desgl. von 4,25 p. C. Die Analyse a mit kehlensaurem Natron, 6 mit saurom schwem Kali.

Mittel von drei Analysen.

Zwischen den angeführten und den folgenden stehen einige nicht verbürgte ältere Analysen.

Vauquelin giebt in dem W. aus dem Dpt. Haute-Vienne (Funde B. 5 und 6, C.2?) 13,8—15,6 Eisenoxyd und 13,0—16,0 Manganoxyd ar sprechend 12,4—14,0 Eisenoxydul und 11,7—14,4 Manganoxydul.

Auch Richardson erhielt aus einem W. von unbekanntem Fundor

		Sauerstoff.
Wolframsäure	73,60	45,22
Eisenoxydul	11,20	2,48
Manganoxydul	14,75	5,80
-	100.55	-100

Hier ist Fe: Mn = 1: 1,34 = 3: 4, allein die Analyse giebt zu wenig da der Sauerstoff von R: W: 1: 2,6 statt 1: 3.

# D. 2 Fe W + 3 Mn W

- Zinnwald, Erzgebirge. a) D'Elhuyar. b) Sp. G. = 7,191 Sogotsch. c) Rammelsberg. d) Ebelmen. e) Kussin. f) Sp. 7,222—7,230 Kerndt. g) Schneider. h) Weidinger.
- Altenberg, Erzgebirge. (Vielleicht Zinnwald). Sp. G. = 7,189-Kerndt.
- 3. Schlackenwald, Böhmen. Krystallisirt, sp. G. = 7,482-7,535. Ko
- Grube Neubescheert Glück bei Freiberg. Derb, sp. G. = 7,223-Kerndt.
- 5. Lockfell, Cumberland. Derb, sp. G. = 7,231-7,239. Kerndt.
- Huntingdon, Connecticut. Faserig-stänglig, sp. G. = 7,411 Kerndt.
- 7. Trumbull, Connecticut. Derb, sp. G. = 7,218-7,269. Kerndt.

				4				
	a.	b.*)	c.	d.")	e.4)	7, f.	g.	
Titansäure -			_	777	_	A STATE OF	1. (TT)	3.5
Wolframsaure 6	5,0	(75,50)	76,11	75,99	75,90	75,62	76,01	1
Eisenoxydul	2,1	9,52		9,62	9,40	9,55	9,81	30
Manganoxydul 2	0,5	14,98		13,96	14,00	14,85	13,90	1
Kalk	2,01)	<u> </u>		0.48		et julion	1,19	
Magnesia				-	-	on Marin	1111	
9	9,6	100.		100,05	99,30	100,02	100,91	46
		2.	8.	4.	5.	6.	-neva	7.
Wolframsäu	re '	75,43	75,68	75,83	(75, 96)	75,	47 (	75,
Eisenox y dul		9,65	9,56	9,21	9,54	9,	53	9,
Manganoxyd		14.90	14.30	14.56	44.50	14.	26	14.

<sup>4)</sup> Zinnstein und Quarz.

<sup>2)</sup> Mittel von drei Analysen.

<sup>3)</sup> Desgl. von zweien.

<sup>4)</sup> Desgl. von dreien.

 <sup>5)</sup> Ich habe im W. von Zinnwald in besonders zu diesem Zweck angestellten Velkeine Titansäure gefunden.
 6) Wasser.

Kerndt führt auch einen W. von Neudorf an, dessen sp. G. = 7,23, und 9,78 Eisenoxydul und 14,42 Manganoxydul, doch dürfte die untersuchte e von Zinnwald gewesen sein.

## Berechnung:

## $\mathbf{E}$ . $\dot{\mathbf{F}} \mathbf{e} \dot{\mathbf{W}} + 4 \dot{\mathbf{M}} \mathbf{n} \dot{\mathbf{W}}$ .

Schlackenwalde. Feine braunrothe Nadeln, nach Blum von der Form des Wolframs, zum Theil in Steinmark verwandelt, und mit Flussspath und Apatit durchwachsen, sp. G. = 6,45. a) frühere, b) spätere Analyse, letztere mit reiner Substanz. Rammelsberg.

	<b>a</b> .		b.
Wolframsäure	(67,05):	= 74,74	74,5
Eisenoxydul	6,72	7,19	5,4
Manganoxydul	19,73	21,10	23,4
Kalk	3,02	100.	100.
Thonerde	1,01		
Kieselsäure	1,08		
Phosphors. u. Fl	uor 0,61		
Glühverlust	0,78		
	100.		

Die Seltenheit der Substanz und die Schwierigkeit, sie von den Begleitern ennen, macht die Deutung des Resultats unsicher. Die Berechnung wurde n:

verdient eine neue Untersuchung.

Die schon erwähnte Ansicht, dass der W. nicht Wolframsäure, sondern framoxyd enthalte, ist insbesondere durch Lehmann widerlegt worden. Schaffgotsch hatte sie vorzüglich aus dem Ueberschuss bei der Analyse gert, der indessen bei möglichst genauer Arbeit nicht stattfindet. Mar-ritte hielt ihn für Wolframoxyd, W<sup>2</sup> O<sup>5</sup> == WW, verbunden mit Eisen-Manganoxyd. Er wollte gefunden haben, dass bei der Einwirkung von rwasserstoffsäure in der Kälte Eisenoxyd aufgelöst werde, beim Kochen aber Eisenoxydul vorhanden sei. Auch konnte er künstlich aus Wolframsäure einem Eisenoxydulsalze nur Eisenoxyd und blaues Wolframoxyd erhalten, wohl ich später wolframsaures Eisenoxydul durch Fällung dargestellt habe.

Schneider glaubte die Unrichtigkeit dieser Ansichten dadurch bew zu können, dass er durch Schmelzen des W. mit kohlensaurem Natron bei ausschluss wolframsaures Natron erhielt, obwohl dieser Versuch nicht ent det, da Lehmann bei Anwendung von Wolframoxyd das gleiche Resulta halten hat, wobei die Kohlensäure zu Kohlenoxydgas reducirt wird. Der Le hat in der Wirkung der Schwefelsäure ein Mittel gefunden, die Zweifel üb Constitution des Minerals zu lösen.

Wolframoxyd wird unter Entwicklung von schwefliger S. zu Wolframoxydirt. Wolframsäure und (entwässertes) schwefelsaures Eisenoxydul mit Schwefelsaure zuerst blaues Oxyd und Eisenoxyd, dann Wolframsäuschweflige Säure.

Da nun in den verschiedenen Arten von Wolfram die Menge des Mieselbe ist, nur die Quantitäten von Eisen und Mangan verschieden sind berechneten Formeln), so muss aus allen die nämliche Menge schwelle erhalten werden, wenn sie eine niedere Oxydationsstufe des Wolframs enthalten. Ist aber das auftretende blaue Oxyd selbst erst ein Produktuuss die Menge der schwefligen S. im Verhältniss zum Eisen der Varietät s

Nun erhielt Lehmann aus W. von Neudorf (B) und aus solchem von wald (D) solche Mengen schwefliger Säure, dass der Sauerstoff, den die Sfelsäure dabei verlor, für 400 Th. Mineral beträgt

in B 4,95 p. C. in D 0,90 p. C.,

Da 1 At. Sauerstoff 2 At. Eisenoxydul oxydirt, d. h. 400 Th. von jenem 9 von diesem, so sind an Eisenoxydul vorhauden:

in B 17,55 p.C. in D 8,1 p.C.

Aus diesen Resultaten folgt, dass die Menge der schwesligen Säure der d senoxyduls proportional ist, ihre Bildung nur von letzterem abhängt, das fram mithin als Säure vorhanden ist.

Auch bei Anwendung von gewogenen Mengen Wolframsäure und schrauem Eisenoxydul ergab sich ein Quantum schwefliger S., genau entspreder Menge des letzteren.

Lehmann macht darauf aufmerksam, dass die Ablosungsflächen doft von einem Verwitterungsprodukt bekleidet sind, welches Eisen oxychält. Solcher W. giebt mit Chlorwasserstoffsäure eine eisenoxydhaltige sung, und dies scheint bei Vauquelin, Margueritte u. A. der Fall sen zu sein.

Endlich giebt Lehmann an, dass der W. weder Kalk noch Magnest halte, wohl aber von einem Wolframiat beider Basen begleitet werde.

Beringer: Ann. Chem. Pharm. XXXIX, 253. — Berzelius: Schwgs. 476. Jahresh. XXIV, 323. — Breithaupt (über E): B. u. h. Ztg. 4852. No. D'Elhuyar: Chem. Zergl. d. Wolframs. Ueb. v. Gren. Halle 4786. — Ebe Ann. Chim. Phys. III Ser VIII, 505. J. f. pr. Chem. XXX, 403. — Kerndti Chem. XLII, 84. — Klaproth: Schrift. d. nat. Ges. zu Berl. 4787. VII, 488.— sin: Privatmitth. — Lehmann: J. f. pr. Chem. LXI, 460. — Margueritte: rend. 4848. J. f. Chem. XXX, 407. — Petzold: Pogg. Ann. XCIII, 474. —

nelsberg: Pogg. Am. LXVIII, 547. LXXVII, 246. LXXXIV, 454 (E). — Richardon: Phil. Mag. 4835. J. f. pr. Chem. VIII, 44. — Schaffgotsch: Pogg. Ann. II, 475. — Schneider: J. f. pr. Chem. XLIX, 324. — Vauquelin: J. Mines IX, 3. Ann. Chim. Phys. XXX, 494. — Weidinger: Lieb. u. Kopp Jahresb. 855. 963.

## K. Vanadate.1)

### 1. Einfache.

## **Dechenit.** (Eusynchit).

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer gelblichgrünen oder grauen Perle, redusich auf Kohle zu Bleikörnern und giebt mit Phosphorsalz die Reaktionen anadins.

Löst sich in Salpetersäure leicht zu einer gelben, in Chlorwasserstoffsäure Abscheidung von Chlorblei zu einer grünen Flüssigkeit auf.

Niederschlettenbach im Lauterthale Rheinbaierns. Dunkelrothe krystallinischtraubige Aggregate; sp. G. = 5,81. (Krantz). Bergemann.

Hofsgrund bei Freiburg im Breisgau. Gelbrothe Ueberzuge auf Quarz; sp. G. = 4,945. Nessler.

	•	4.		2.
	8.	b.	c.	
Vanadinsäure	47,16	46,10	49,27	45,12
Bleioxyd	<b>52</b> ,91	53,48	50,57	55,70
	100,07	99,28	99,84	100,82

ach ist der D. einfach vanadinsaures Bleioxyd, PhV

Die Ansicht Nessler's, das von ihm untersuchte Mineral enthalte nebene dinsäure auch Vanadinoxyd (Ÿ), ist nicht begründet.

Brush fand im D. einen Gehalt an Zink. Wahrscheinlich kommen isohe Mischungen vor, wie sie sich im Folgenden und im Vanadinit zeigen.

Araeoxen. Ein Mineral, ganz von dem Ansehen des Dechenits No. 4, von demselben Fundort. Schmilzt v. d. L. mit einigem Schäumen, entelt Arsenikdampf, verhält sich aber sonst wie der vorige.

	Kobell.	Bergemann.	Sauerstoff.
Vanadinsäue		17,04	4,42)
Arseniksäure		10,66	$\frac{4,42}{3,70}$ 8,42
Bleioxyd	48,7	53,26	
Zinkoxyd	16,3	18,36	8,82 7,44
-		99,32	

<sup>)</sup> Die isomorphen Mischungen mit Phosphaten und Arseniaten stehen gleichfalls schon

Kobell konnte aus Mangel an Material nur Blei und Zink bestimmen. Bergemann's Analyse scheint der A. eine isomorphe Mischung

$$2\frac{1}{2}\dot{P}b$$
 $^{8}\ddot{V} + \frac{1}{2}\dot{P}b$  $^{3}\ddot{A}s$ 

zu sein.

Natürlich bedarf diese Annahme noch der Bestätigung durch wiederholte lysen.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 393. Leonh. Jahrb. 1857, 397. — Brush J. of Sc. III Ser. XXIV. (Dana IV. Suppl.). — v. Kobell: J. f. pr. Chem. L., Nessler (Fischer): Bericht d. nat. Ges. zu Freiburg. Juli. 1854.

## Descloizit.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Reduktion von Blei zu einer schw Schlacke. Giebt mit den Flüssen Vanadinreaktion.

Löst sich in Salpetersäure zu einer farblosen Flüssigkeit auf.

Nach Damour enthält dies in kleinen schwarzen zweigliedrigen Krys von 5,839 spec. Gew. in dem Gebiet der La Platastaaten vorkommende Mnach Abzug von 9,44 p. C. Unlöslichem, worin 6 Manganoxyd, der Rest Q sand:

•	•	Sauerstoff.
Chlor	0,35	
Vanadinsäure	24,80	6,43
Bleioxyd	60,40	4,83)
Zinkoxyd	2,25	0,44 } 4,97
Kupferoxyd	0,99	0,20
Manganoxydul	5,87	
Eisenoxydul	1,49	
Wasser	2,43	
	98,58	

Die Analyse liess sich nur mit einer kleinen Menge der seltenen Subausführen, deren ungleiche Färbung eine Beimengung von fremden Oxyden deutet. Nimmt man Eisen und Mangan als beigemengte Hydrate an, so das Mineral ein Vanadat von Bleioxyd (Zn, Cu) worin der Sauerstoff von Sund Basis = 1,3:1.

Damour hat das Verhältniss 4,5: 1 angenommen, und glaubt dari halb vanadinsaures Bleioxyd,

Pb² V,

sehen zu müssen. Die theoretische Zusammensetzung eines solchen stellet

n gefundenen Werthen, und zwar a) nach Verwandlung von Zink- und a zyd in ihr Aequiv. Bleioxyd, und b) ehne jede Rücksicht auf diese Baenüber.

h ist die Natur des Minerals noch nicht sicher. Ueberdies durfte es ei enthalten.

hang. Bei Phoenixville, Chester Co., Pennsylvanien, kommt ein Miss dunkelrother krystallinischer Ueberzug auf Quarz vor, der nach 20,14 Molybdänsäure, 11,7 Vanadinsäure, 55 Bleioxyd, 5,9 Thonerde, und Manganoxyd, 1,13 Kupferoxyd, 2,94 Wasser und 2,21 Kieselsäure Vielleicht besteht dieser Körper aus Pb Mo und Pb<sup>2</sup>V.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XLI, 72. 78. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. 242.

## Volborthit.

ebt im Kolben etwas Wasser und schwärzt sich. Schmilzt v. d. L. auf m Oxydationsfeuer leicht zu einer schwarzen Schlacke, in der sich nach m Blasen Kupferkörner zeigen. In Borax und Phosphorsalz giebt er die nen des Kupfers. Auch Soda reducirt ihn.

st sich in Salpetersäure zu einer grünen Flüssigkeit auf, in welcher beim ein rother Niederschlag von Vanadinsäure sich bildet.

eses seltene Mineral vom Ural, dessen Vorkommen Planer genauer anhat, scheint nur vanadinsaures Kupferoxyd zu sein, doch fehlt ne Analyse, die entscheiden würde, ob es mit dem folgenden identisch n. auch Kalk enthält.

Hess: J. f. pr. Chem. XIV, 52. — Planer: Archiv f. wiss. Kunde Russlands, 485.

### Kalkvelborthit.

rhält sich im Ganzen wie der vorige. Die Phosphorsalzperle erscheint äusseren Flamme gelblichgrun, in der inneren gesättigt grun, sodann nlich und kupferroth; auch nach längerem Blasen wird sie nicht entondern bleibt nach Zusatz von Zinn grun.

Königswasser leicht auflöslich zu einer grünen oder, bei völliger Sättiiefgelben Flüssigkeit, in welcher letzteren Wasser einen bräunlichgelben
chlag hervorruft, worauf die Farbe der Auflösung in grün übergeht;
netallisches Eisen wird Kupfer gefällt und eine blaue Flüssigkeit erhalten.
e Farbe rufen auch organische reducirend wirkende Verbindungen, z.B.

Zucker oder Weinsteinsäure, hervor. In concentrirter Schwefelsäure lidas Mineral unter Abscheidung von Gips in feinen Nadeln auf.

Credner hat dieses mit dem russischen Volborthit vielleicht ide Vanadat bei Friedrichsrode am Thüringerwald als Begleiter von Credne Psilomelan gefunden und untersucht.

a) grun, feinblättrig; sp. G. = 3,495. Mittel von zwei Analysen; b grun; c) grunlichgrau; sp. G. = 3,860.

• .	8.	b.	c.
Vanadinsaure	36,58	(36,91)	39,02
Kupferoxyd	44,45	38,90	38,27
Kalk	12,28	47,40	46,62
Magnesia	0,50	0,87	0,92
Manganoxydul	0,40	0,53	0,52
Wasser	4,62	4,62	5,05
Uniösliches	0,40	0,77	0,76
	98.63	100.	404.48

#### Sauerstoff:

Ÿ	9,49	9,58	10,13
Ću	8,91	7,85	7,72
Ca (Mg, Mn)	3,80	5,44	5,24
Ĥ	4.44	4.44	4.49

Hiernach ist der Sauerstoff von

dia, mo

$$\begin{array}{c} R : V : H \\ \text{in } a = 4,0 : 3 : 4,3 \\ b = 4,4 : 3 : 4,3 \\ c = 3,8 : 3 : 4,3 \end{array}$$

Nimmt man das Verhältniss 4:3:4 an, so ist das Mineral eine isomer; schung von viertel vanadinsauren Salzen,

$$\frac{Cu}{Ca} \Big\}^4 V \, + \, aq.$$

Das Verhältniss des Kalk- ( $\dot{M}g$ ,  $\dot{M}n$ ) Vanadats zum Kupfervanadät = 3 : 7, in b und c = 2 : 3.

Credner: Leonh. Jahrb. 4847. 4. Pogg. Ann. LXXIV, 546.

Vanadinkupferbleierz. Schmitzt v. d. L. äusserst leicht, giebt mit Phosphor grünes Glas, mit Soda ein kupferhaltiges Bleikorn.

Domeyko untersuchte zwei Proben einer braunen Substanz aus Höhlungen in Pyromorphit der Mina grande in Chile, und fand im Mittel:

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	0,72	0,40 \
Arseniksaure	5,26	1,82 3,33 6.47
Vanadinsaure	45,24	Saueratoff. 0,40   2,22   6,47 3,95   6,47
Bleioxyd	60,56	4,84 ), 04
Kupferoxyd	47.88	4,84 8,60 }7,94
Chlorblei	0,87	
	4.00	

altat der Analyse läast sich durch

$$Pb^{3}\left\{\stackrel{A}{P}s + 3\frac{1}{2}\stackrel{P}{C}u\right\}^{3}V$$

ken, wiewohl die Substanz gewiss ein Gemenge ist.

Domeyko: Ann. Mines IV. S**ér. XIV,** 445.

# 2. Verbindungen mit Chloriden.

## Vanadinit.

von Beresow: Decrepitirt stark beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. auf zu einer Kugel, die sich unter Funkensprühen zu Blei reducirt und die elb beschlägt. Giebt mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme ein röthbes, nach dem Erkalten gelblich grünes, in der inneren ein schön grünes Glas. G. Rose.

von Matlock<sup>1</sup>): Schmilzt zu einer Kugel, die sich in die Kohle zieht eikorner hinterlässt. Gieht mit Borax ein dunkelgelbes, nach dem Erfarbloses Glas; mit Phosphorsalz ein ebensolches, nach dem Erkaltens, welches in der inneren Flamme oder auf Kohle grün wird. Reagirt mit re und Eisen auf Phosphorsäure. Berzelius.

von Wanlockhead: Schmilzt in der Pincette, bleiht gelb, entwickelt ale Arsenikgeruch, verhält sich sonst wie V. von Beresow. Johnston. von Zimapan: Verhält sich wie V. von Matlock, giebt aber keinen auf Phosphorsäure, wohl aber mit Soda auf Kohle Arsenikgeruch. lius.

t Salpetersäure beseuchtet, färbt es sich intensiv roth. Heddle. Löst dieser Säure mit gelber Farbe auf; das Unausgelöste bedeckt sich oft em rothen Absatz von Vanadinsäure. Chlorwasserstoffsäure bildet unter von Chlorblei eine grüne Auslösung. Schweselsäure verhält sich ähnlich abscheidung von schweselsaurem Bleioxyd.

el Rio fand im J. 1804 in einem Bleierz von Zimapan in Mexico 80,72 Bleioxyd und 14,8 einer Metallsäure, deren Metall er für ein neues nd Erythronium nahme. Als später Collet-Descotils dasselbe für erklärte, und 74,2 Bleioxyd, 3,5 Eisenoxyd, 16 Chromsäure und 1,5 ire in dem Erze angab, bekannte sich Del Rio selbst zu der Ansicht des ischen Mineralogen. Nachdem aber Sefström 1830 das Vanadin enthatte, bewies Wöhler, dass das Bleierz von Zimapan vanadinsaures d sei, worauf Berzelius es untersuchte. Später wurde es von G. Rose esowsk aufgefunden, gleichwie Johnston und Thomson das englische inmen prüften. Endlich habe ich das schön krystallisirte Vanadinbleierz

In Greg und Lettsom Min. of Great Britain etc. ist nur Wanlookhead als Fundort rt.

aus Kärnthen analysirt und seine Isomorphie mit dem Pyromorphit, Min (und Apatit) nachgewiesen, während Struve das Erz von Beresowsk geuntersucht hat.

- 1. Zimapan, Mexico. Berzelius.
- 2. Grafschaft Wicklow, Irland. Thomson.1)
- Windischkappel in Kärnthen. Krystallisirt, sp. G. = 6,886. Ramn berg.
- 4. Beresowsk bei Katharinenburg. Braune Ueberzüge auf krystallisirte romorphit; sp. G. = 6,863. Struve.

	4.	3.	8.	4	
Chlor	2,56	2,44	2,23	a.²) 2,46	b.*)
<b>V</b> anadi <b>n</b> säu	re	23,43	47,44	16,98	14,54
Phosphorsa	ure		0,95	3,08	2,79
Bleioxyd	76,54	73,94	76,70	79,47	78,88
			97,29	101,99	

Berechnet man die Menge des Chlorbleis, so erhält man folgende Zahlen, die eingeklammerten aus dem Verlust entnommen sind:

	1.	3.	8.
Chlor	2,56	2,44	2,23
Blei	7,48	7,43	6,52
Bleioxyd	68,48	66,26	69,68
Vanadinsäure	(21, 48)	23,43 (24,17)	17,44 (20,62)
Phosphorsanre	•		0,95
; · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	100.	99,26	36,79
Chlor Blei Bleioxyd Vanadinsäure Phosphorsäure	4.a. 2,46 7,18 71,73 16,98 3,08	4. b. 2,46 7,18 74,14 (15,55) 14,54 (4 2,79	16,43)

# Sauerstoffberechnung.

101,43

	4.	2.	3.	4. a.	4. b.	
Pb	0,58	0,55	0,50	0,56	0,56	
Рb	4,91	4,75	4,99	5,14	5,10	
V	5,57	6,08 (6,27)	4,51 (5,34)	4,40 (4,03)	3,77	(4,2
Ď			0,53	1,72	1,56	
						-

98,44

Wird die zur Bildung von Drittel-Phosphat erforderliche Menge Bl berechnet, so verhält sich in dem Vanadat der Sauerstoff des Bleioxyds u Säure

North Park

<sup>1)</sup> Der Fundort ist mehr als zweiselhaft.

<sup>3)</sup> Nach Abzug von 0,25 p. C. Bergart und 0,56 Eisen- und Chromoxyd.

<sup>3)</sup> Desgleichen 0,55 und 0,80 p. C.

```
in 4 == 4: (4,43)

2 == 4: 4,28 (4,32)

3 == 4: 0,97 (1,44)

4a == 4: 4,07 (0,98)

4b == 4: 0,90 (4,02),
```

nbar = 4:4:=3:3, so dass der Hauptbestandtheil drittel vanaures Bleioxyd ist.

nichtkrystallisirten Vanadinite No. 4 und 2 enthalten vielleicht auch hosphorsäure (No. 4 nach Berzelius eine Spur Arseniksäure).

V. von Zimapan (No. 4) ist eine Verbindung von 4 At. Chloribleit. drittel-vanadinsaurem Bleioxyd,

Pb Cl + 3 Pb<sup>8</sup> V.

At. Chlor = 443.3 = 2.44 =Chlor 2.44

- Blei = 1294.5 = 7.29 Bleioxyd 78.52

- Bleioxyd = 12550.5 = 70.67 Vanadinsäure 19.60

- Vanadinsäure =  $\frac{3470.4}{47758.7} = \frac{19.60}{100.}$ 

ch hat auch No. 2 diese Zusammensetzung, und möchte die Analyse nicht rrect ausgefallen sein, da man im Bleivanadat Pb<sup>12</sup>V<sup>5</sup> oder Pb<sup>9</sup>V<sup>4</sup> doch ohl annehmen kann.

krystallisirte V. von Windischkappel (No. 3) enthält Phosphorsaure. her Isomorphie mit dem Pyromorphit folgt, dass jene in dieser Form en ist, und da der Sauerstoff des Bleioxyds im Phosphat und im Vana-: 45 ist, so ist das Mineral eine isomorphe Mischung von 4 At. Pyround 45 At. der obigen analogen Vanadinverbindung,

 $(Pb Cl + 3Pb^3P) + 45 (Pb Cl + 3Pb^3V)$ 

t. Chlor = 7093 = 2,50 = Chlor 2,50 - Blei = 20712 = 7,31 Bleioxyd 78,74 - Bleioxyd = 200808 = 70,87 Vanadinsäure 18,37 - Vanadinsäure = 52056 = 18,37 Phosphorsäure 0,95 - Phosphorsäure = 2676 = 0,95 - 283345 100.

h hätte die Analyse 2 p. C. zu wenig Bleioxyd und 0,96 zu wenig Vanae gegeben. Leider hat die Seltenheit des Materials eine Wiederholung ch gemacht.

V. von Beresowsk (No. 4) ist viel reicher an Phosphorsäure, denn in Analysen verhält sich das Bleioxyd des Phosphats und des Vanadats 1: 4, so dass diese Abanderung

 $(Pb Cl + 3 Pb^3 P) + 4(Pb Cl + 3 Pb^3 V)$ 

rde. Allein sie ist mit Pyromorphit verwachsen 1) nach Art isomorpher

okscharow's Ansicht, es seien Pseudomorphesen von Vanadinit nach Pyromormag ich nicht zu theilen.

Körper (Feldspath, Turmalin, rhomboedrische Carbonate) und da beide lien nur mechanisch gesondert wurden, so wäre es feicht möglich, dass oben etwas Pyromorphit enthalten hätten.

Dem sei aber wie ihm wolle, so steht die Isemorphie der beiden Verk gen fest, ungeachtet ihre Säuren nicht dieselbe Constitution besitzen. Fälle der Art sind mehrfach bekannt. Preilich liegt die Vermuthun fern, die Vanadinsäure enthalte gleich der Phosphorsäure 5 At. Sauerstaber gegen die von Berzelius gefundenen Multipeln der Oxydation des Vanadins streitet. Struve, der dieser Idee zugethan ist, hofft sie eine besondere Untersuchung zu begründen.

Ganz anderer Art ist Kenngott's Vorstellung, wonach der Vermeiner Analyse davon herrühren soll, dass der V. eine höhere Oxydationals die bei der Analyse ausgeschiedene enthalte, und zwar eine Säure man Sauerstoff. Allein diese Erklärung, so einfach sie ist, lässt sich mit des sachen nicht vereinigen. Zunächst weiss ich mit voller Sicherheit, das Vanadinsäure verloren ging; ferner scheidet sich aus der Auflösung die ähnlicher Vanadate in Salpetersäure sehr oft ein Theil V aus, ohne de Sauerstoff entwickelt, so dass keine höhere Oxydationsstufe vorhande kann. Ferner hat Struve in 4a sogar einen Ueberschuss erhalten, weigt, dass 4b, wo ein Verlust stattfand, unter Hinzurechnung von Sauer Kenngott's Sinn gar nicht zur Pyromorphitmischung führt.

Ein hierher gehöriges derbes Mineral von unbekanntem Fundort nach Damour:

	•	Sauerstoff.	
Chlor	2,26		
Blei	6,62		0,84
Bleioxyd	63,72	4,57	
Zinkoxyd	6,34	4,25	6,44
Kupferoxyd	2,96	0,59	
Vanadinsäure	15,86	,	4,44
Wasser	3,80		8,38
	101,56		

Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers im Vanadat ist = 3 : 2,5, und der empirische Ausdruck des Ganzen

$$3 \text{ Pb Cl} + 4 \left( \begin{array}{c} \text{Pb} \\ \text{Zn} \\ \text{Cu} \end{array} \right)^{9} \text{ $V^2$ + 5 aq.}$$

Berzelius: Jahresb. XI, 300. — Collet - Descotils: Gehlens N.J. V, 123. — Damour: Ann. Min. III Sér. XI, 464. J. f. pr. Chem. XI, 434. — ston: Edinb. J. of Sc. 1884. Schwag. J. LXIII, 449. — Kenngott: Po XCIX, 98. — Rammelsberg: Ebendas. XCVIII, 249. — G. Rose: Ebendas 55. — Struve: Verh. d. min. Ges. z. Petersb. 1857. — Thomson: Outlin — Wöhler: S. Berzelius.

# L. Phosphate.1)

## 1. Wasserfreie.

## Osteolith.

t sich beim Erhitzen gelblich und verhält sich wie phosphorsaurer h. wie Apatit, ohne jedoch auf Fluor zu reagiren.

n starken Säuren auflöslich.

tzer Berg bei Schönwalde, unweit Bömisch Friedland. Erdige weisse se aus den Zwischenräumen der Basaltsäulen; sp. G. = 2,828. rre.

heim bei Hanau. Aus dem Dolerit; sp. G = 3,03-3,08. C. Bromeis: nef im Siehengebirge. Im Trachytconglomerat, von Apatit begleitet. hme.

hrscheinlich von Redwitz im Fichtelgebirge. Weiss, erdig, sp. G. = 9. Schröder.

	4.	2.	3.	4.
Phosphorsäure	34,64	36,88	37,33	42,00
Kalk	44,76	49,44	47,50	48,46
Magnesia	0,79	0,47	2,70	0,75
Thonerde	6,44	0,93)	3,28	
Eisenoxyd	0,50	1,85		
Kali		0,76	_	0,04
Natron		0,6%		0,02
Kieselsäure	8,89	4,50	3,50	4,97
Kohlensäure		1,81	2,20	2,21
Wasser	2,97	2,28	1,65	1,31
	98,69	99,51	98,16	101,02
	• •			

; ist die Hauptmasse dieser Substanzen drittel phosphorsaurer

Ca<sup>8</sup> 
$$\hat{P}$$
.

4 At. Phosphorsaure = 887,5 = 45,84

3 - Kalk = 4080,0 = 54,19

1937,5 100.

t man aus der Phosphorsäure der Analysen seine Menge, so erhält man:

Phosphorsäure	4. 34.64	3. 36,88	3. 37,33	4. 3 <b>2</b> ,00
Kalk	40,99	43,64	44,18	49,70
	75,63	80,52	81,51	91,70

e isomorphen Mischungen mit geringen Mengen von Arseniaten (und Vanadaten) ichfalls hier.

Wahrscheinlich ist der O. aus der Zersetzung von Apatit hervorgegang mit anderweitigen Zersetzungsprodukten gemengt. Vgl. Phosphorit (Apa

Aehnliche Substanzen von Roth in der Rhön und von Rethel in den nen sind von Hassenkamp und Meugy untersucht worden. Bluhme: Ann. Chem. Pharm. XCIV, 354. — C. Bromeis: Ebendas. L

Bluhme: Ann. Chem. Pharm. XCIV, 354. — C. Bromeis: Ebendas L. — Dürre: Pogg. Ann. CV, 455. — Hassenkamp: Leonh. Jahrb. 4856. Meugy: J. f. pr. Chem. LXX, 499. — Schröder: Ann. Chem. Pharm. 1224. CI, 283.

# Kryptolith (Phosphocerit).

Beim Auflösen des grünen und röthlichen Apatits von Arendal in S säure bleihen nach Wöhler sehr feine blassgelbe Nadeln zurück, welch Hitze unveränderlich sind, und sich in heisser Schwefelsäure auflösen (

Beim Auflösen des gerösteten Kobaltglanzes von Johannisberg in Scin Chlorwasserstoffsaure bleibt nach Sims ein grüngelbes krystallinisc ver, sp. G. = 4,78 (2).

, , ,	4.	2.
	Wöhler.	Watts
Phosphorsäre	27,37	29,33
Ceroxydul 1)	70,26	66,65
Eisenoxydul	1,51	2,70
Kobaltoxyd		0,46
	99.14	99.14

Offenbar sind beide Substanzen identisch, und wahrscheinlich der Hannach drittel phosphorsaures Ceroxydul,

Der K. wurde dieselbe Verbindung wie der Monazit sein, wenn dies Thorerde enthielte. Wöhler fand im K. weder Zirkonsäure noch Thor

Watts: Quart. J. Chem. Soc. II, 181. Lieb. Jahresb. 1849. 778. — V Pogg. Ann. LXVII, 424. Ann. d. Chem. u. Pharm. LVII, 268.

#### Xenotim.

V. d. L. unschmelzbar. Bildet mit Borax langsam ein klares Glas, durch einen stärkeren Zusatz bei der Abkühlung trübe wird; mit Phoserfolgt sehr schwer eine Auflösung.

Unauflöslich selbst in starken Säuren.

- Hitterön bei Flekkefjord, Norwegen. a) Sp. G. = 4,557. Bers
   Scheerer. c) Sp. G. = 4,45. v. Zschau.
- 2. Clarksville, Georgia. Aus den Goldwäschen; sp. G. = 4,54. Sm

<sup>1)</sup> Wahrscheinlich Lanthan- und Didymoxyd enthaltend.

	a.	4. b. <sup>2</sup> )	c.	2. ,
Phosphorsäure	33,49 <sup>1</sup> )	nicht best.	30,74	32,45
Yttererde	62,58		60,25	54,43
Ceroxydul	_ }	68	7,98	11,034)
Eisenoxyd	3,93 <sup>2</sup> )	`		2,06
Kieselsäure		nicht best.		0,89
	100.		98,97	100,56

man in der als Yttererde bezeichneten Substanz 18,6 p. C. Sauerstoff an-, so ist das Sauerstoffverhältniss:

ch scheint es, als sei der X. ein Drittelphosphat von Yttererde und Cer-

astelnaudit sind kleine anscheinend quadratische Krystalle und Körse dem diamantführenden Sand von Bahia, die wohl nichts als Xenotim Sie werden in der Wärme von concentrirter Schwefelsäure aufgelöst. ur fand darin Phosphorsäure und Yttererde. Eine Probe der braunen (sp. G. = 4,39) gab ihm später: 31,64 Phosphorsäure, 60,40 Yttererde, ansäure und Zirkonerde, 1,2 Uran- und Eisenoxyd.

Berzelius: Vet. Acad. Handl. 1824. Pogg. Ann. III, 203. — Damour: Institut I, 78. Bull. géol. II Sér. XIII, 542. Lieb. Jahresb. 1853. 844. 1857. 686. — Scheer: Pogg. Ann. LX, 594. — Smith: Am. J. of Sc. XVIII, 877. Kenngott Uebers. 4. 45. — Zschau: Leonh. Jahrb. 1855. 513.

#### Monazit.

d. L. unschmelzbar; färbt, mit Schwefelsäure befeuchtet, die Flamme in. Mit den Flüssen giebt er gelbrothe, beim Erkalten fast farblose Gläit Soda Manganreaktion und bei der Reduktionsprobe Zinnkörnchen.
en.

on Chlorwasserstoffsäure wird er unter Entwicklung von Chlor und mit assung eines weissen Rückstandes aufgelöst; die Auflösung ist dunkelgelb. In mässig starker Schwefelsäure löst er sich auf, und bei längerer Dischlägt sich ein wolliges weisses Salz (schwefelsaure Thorerde) nieder. en. Beim Auflösen des M. in Chlorwasserstoffsäure entwickelt sich hlor. Wöhler.

Mit Spuren von Fluor. Basisch phosphorsaures. Apyroximative. Lanthan- und Didymhaltig. melsberg's Minoralchemie.

- 1. Slatoust, Ural. (Mengit Brooke) a) Kersten. b) sp. G. = 5.0 Hermann.
- 2. Rio Chico, Antioquia in Neu-Granada. Damour.
- 3. Norwich, Connecticut. (Edwardsit). Shepard.

		4.		2.	3.	
		a.	b.			
	Phosphorsäure	28,50	28,05	29,1	26,66	
	Thorerde	17,95				
	Ceroxydul	24,78	37,36	46,4	KC K2	
	Lanthanoxyd	23,40	27,41	24,5	56,53	
	Kalk	1,68	1,46			
	Magnesia		0,80		-	
	Manganoxydul	1,86		_	_	
	Zinnsäure	2,10	1,75	_		
	Zirkonerde	_	_	_	7,77	
	Thonerde	_	_		4,44	
	Kieselsäure	-	_	_	3,33	
•		100,271)	96,83	100.	98,73 <sup>2</sup> )	

Berzelius und Wöhler haben die Anwesenheit der Thorerde im stätigt; Hermann hingegen läugnet dieselbe und glaubt, dass ein b schwefelsaures Ceroxyd mit dem Thorerdesulfat verwechselt worden sei

Auch im amerikanischen M., den G. Rose zuerst als solchen erkaletwas Zinn enthalten. Shepard's Analyse verdient wenig Vertraue hat Derselbe später angegeben, er habe bei wiederholten Versuchen Loxyd und Thorerde gefunden, Zirkonerde und Kieselsäure dagegen rühlbeigemengtem Zirkon her.

Wegen dieser differirenden Angaben sind neue Analysen erforder die Zusammensetzung des M. festzustellen.

Vorläufig geben wir das aus No. 1 und 2 folgende Resultat, won Sauerstoffverhältniss ist:

Hiernach ist der Sauerstoff von P: R

in 
$$4a = 5:3,4$$
  
 $4b = 5:3,2$   
 $2 = 5:3,2, d.h. = 5:3,$ 

<sup>4)</sup> Spuren von Titan und Kali.

<sup>2)</sup> Desgl. von Eisen, Magnesia und Beryllerde.

der M. als eine isomorphe Mischung von Drittelphosphaten

$$\frac{\hat{C}e}{\hat{L}a} \right\}^{3} \hat{P} \text{ und } \frac{\hat{C}e}{\hat{L}a} \right\}^{3} \hat{P}$$

achten wäre.

onazitoid. So nennt Hermann diejenigen Monazite vom Ural, welche sseres spec. Gew. haben (5,28) und braun gefärbt sind.

ben beim Erhitzen etwas Wasser; leuchten v. d. L. stark, verhalten rigens wie Monazit.

ntwickeln mit Chlorwasserstoffsäure beim Erhitzen etwas Chlor und lösen ter Hinterlassung eines ansehnlichen Rückstandes mit gelber Farbe auf. chwefelsäure löst nur einen Theil farblos auf.

ermann untersuchte zwei Varietäten.

	a.	b.
Sp. G.	= 5,28	5,18
Tantalsäure	6,27	3,75
Phosphorsäure	47,94	22,70
Ceroxydul	49,35	1
Lanthanoxyd	21,30	73,55
Kalk	1,50	j
Wasser	1,36	´ –
	97,72	100.

ntalsäure hatte die Eigenschaften derjenigen des finnländischen Tantalits. Ermann nimmt an, dass eine Verbindung  $R^2$  Ta einem Phosphat  $R^5$  Pigemengt sei, und dass b ein Gemenge von gleichen Theilen Monazit und wid darstelle. Solche Gemenge sind nach ihm alle Monazite, deren sp. G.  $R^2 - 5$ ,  $R^3 - 5$  ist; ihr Gehalt an Phosphorsäure ist  $R^3 - 2$ .

oher rührt aber die Chlorentwicklung beim Auflösen? Berzelius: Jahresb. XXV, 376. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. I.I, 445.

Berzelius: Jahresb. XXV, 376. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. L.I., 445. rmann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 90. XL, 24. 28. - Kersten: Pogg. Ann. XLVII, . (Breithaupt: Schwgg. J. LV, 304). — G. Rose: Pogg. Ann. XLIX, 228. Syst. ers. d. Min. d. Urals 42. — Shepard: Am. J. of Sc. XXXII, 62. Pogg. Ann. XLIII, . — Wöhler: Pogg. Ann. LXVII, 424.

# Triphylin.

screpitirt schwach beim Erhitzen und giebt meist ein wenig Wasser, wosich dunkel färbt. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer glänzenden grauen magnetischen Kugel, während er die Flamme bläulichgrün, zuauch röthlich färbt, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Mangan. Est sich in Säuren auf. Wird von Kalilauge unvollkommen zersetzt.

uchs untersuchte zuerst den T. von Bodenmais.

Sodenmais in Baiern. a) Fuchs. b) Baer. c) Rammelsberg (Mittel us vier Analysen). d) Gerlach. e) Hellgraugrüne Masse, sp. G.  $\Rightarrow$  3,564. Desten.

2. Kietyö, Kirchspiel Tammela in Finland. (Tetraphylin, Perowskyn). zelius und N. Nordenskiöld.

		4.			2.")
a.	b.	c.	d.	е.	
41,47	3 <b>6,36</b>	40,72	40,32	44,19	12,6
48,57	44,52	39,97	36,54	38,24	38,6
4,70	5,76	9,80	9,05	5,63	12,1
3,40	5,09	7,28	6,84	7,69	8,2
	5,46	1,45	2,54	0,74	
	1,19	0,58	0,35	0,04	-
	1,00		0,58	0,76	
	0,73		4,97	2,39	1,7
0,57	4,78	0,25	-	0,40	
0,68			-		11.00
99,35	101,59	100,05	98,16	100,05	103,2
	41,47 48,57 4,70 3,40 — — — 0,57 0,68	44,47 36,36 48,57 44,52 4,70 5,76 3,40 5,09 - 5,46 - 4,19 - 4,00 - 0,73 0,57 4,78 0,68 -	a.       b.       c.         41,47       36,36       40,72         48,57       44,52       39,97         4,70       5,76       9,80         3,40       5,09       7,28         —       5,46       4,45         —       4,49       0,58         —       4,00       —         —       0,73       —         0,57       4,78       0,25         0,68       —       —	a. b. c. d. 41,47 36,36 40,72 40,32 48,57 44,52 39,97 36,54 4,70 5,76 9,80 9,05 3,40 5,09 7,28 6,84 — 5,46 4,45 2,54 — 4,19 0,58 0,35 — 4,00 — 0,58 — 0,73 — 4,97 0,57 4,78 0,25 — 0,68 — — —	a.       b.       c.       d.       e.         41,47       36,36       40,72       40,32       44,19         48,57       44,52       39,97       36,54       38,24         4,70       5,76       9,80       9,05       5,63         3,40       5,09       7,28       6,84       7,69         —       5,46       4,45       2,54       0,74         —       4,49       0,58       0,35       0,04         —       4,00       —       0,58       0,76         —       0,73       —       4,97       2,39         0,57       4,78       0,25       —       0,40         0,68       —       —       —       —

Fuchs erhielt in Folge der angewandten Methode kein richtiges litur die Basen. Baer's Analyse ist schon wegen der Abweichung im Schalt, von der Berechnung auszuschliessen. Es bleiben c, d und e mit folgsauerstoffgehalten:

In den beiden Analysen c und d ist der Sauerstoff der Säure und de = 5:3,4, in e hingegen, wozu das Mineral möglichst frisch gewählt = 5:3,08, d. h. = 5:3.

Hiernach ist der T. eine isomorphe Mischung von Drittelphoten, und da der Sauerstoff des Eisen- (Mangan) oxyduls und des Lithie Magnesia etc.) annähernd = 2:1, der des Mangan- und Eisenoxyduls und der der Magnesia und des Lithions = 1:4 ist, so kann man seine (nach e)

$$\frac{\frac{1}{3} \dot{L} i}{\frac{1}{3} \dot{M} g} \right\}^{3} \ddot{P} + 2 \frac{\frac{7}{3} \dot{P} e}{\frac{1}{3} \dot{M} n} \right\}^{3} \ddot{P}$$

schreiben.

3 At. Phosphorsaure  

$$5_{\frac{1}{4}}$$
 - Eisenoxydul  
 $\frac{1}{4}$  - Manganoxydul  
 $\frac{1}{4}$  - Lithion  
 $\frac{1}{4}$  - Magnesia  
= 2662,5 = 44,81  
= 2362,5 = 39,76  
= 328,4 = 5,53  
= 438,0 = 7,37  
= 150,0 = 2,53  
 $\frac{150,0}{5941,4}$  100.

Vorläufige Analyse.

e Zusammensetzung des verwitterten T. (S. Pseudotriplit) bestätigt diese

enn aber die Analysen c und d etwas mehr von den Basen gegeben haben, dies theils in einer nicht ganz vollständigen Scheidung der Säure, theils egründet sein, dass die untersuchten dunkler gefärbten Proben schon erwittert waren, wenn man nicht annehmen will, dass sie die folgende ung beigemengt enthielten.

Baer: J. f. pr. Chem. XLVII, 462. — Berzelius: Jahresb. XV, 244. — Fuchs: pr. Chem. III, 98. V, 349. — Gerlach: Ztschr. f. d. ges. Nat. IX, 449. — Gesten: Ann. CVII, 486. — Rammelsberg: Ebendas. LXXXV, 439.

## Triplit.

s von Hauy als Manganèse phosphaté ferrifère bezeichnete Mineral von , welches sich dem Triphylin ähnlich verhält, zugleich aber Spuren von eim Erhitzen in der offenen Röhre liefert, enthält nach Berzelius:

Phosphorsäure	32,61	Saue	rstoff. 48, <b>8</b> 6
Eisenoxydul	34,95	7,09	)
Manganoxydul	32,40	7,40	44,98
Kalk	1,73	0,49	44,98
	98,691)	•	•

perstoff der Säure und der Basen ist = 5:4,4, also = 5:4, so dass us Viertel-Phosphaten,

2 At. Phosphorsäure	= 4775 = 33,33	Gefunden. 32,64
4 - Eisenoxydul	= 1800 = 33,80	34,472)
4 - Manganoxydul	= 1750 = 32,87	32,40
	<b>5325</b> 100.	99,18

erzelius: Schwgg. J. XXVII, 70.

# 2. Hydrate.

#### Vivianit.

bt beim Erhitzen viel Wasser, bläht sich auf, und wird stellenweise d roth; brennt sich v. d. L. roth und schmilzt dann zu einem grauen den Korn; reagirt mit den Flüssen auf Eisen.

orrigirtes Resultat.

inschliesslich des Aeg. vom Kalk.

Ist in Säuren auflöslich, und wird auch durch Kalilauge zersetzt, Phosphorsäure auflöst, und einen schwärzlichen Rückstand bildet.

Alle früheren Analytiker hatten das Eisen des Erzes nur als Oxydu geben. Ich habe jedoch gezeigt, dass auch eine ansehnliche Menge Eis vorhanden ist. Neuerlich hat Fisher eine im Sande von Delaware v mende krystallisirte Varietät, welche er noch farblos erhielt, untersucht an der Luft hellgrün werdende Substanz, welche das ursprüngliche darstellt, ehe es durch die Einwirkung der Luft pseudomorphosirt ist, nach ihm:

Phosphorsäure	27,17
Eisenoxydul	44,10
Wasser	27,95
Kieselsäure	0,10
	99,32

Der Sauerstoff von Basis, Säuren und Wasser ist = 3:5:8, das Mir mithin eine Verbindung von 4 At. Phosphorsäure, 3 At. Eisenoxydul un Wasser, Drittel-Phosphat,

Fe8 
$$\tilde{P}$$
 + 8 aq.4 At. Phosphorsaure887,5 = 28,293 - Eisenoxydul4350,0 = 43,038 - Wasser900,0 = 28,683137,5100.

Der Vivianit ist isomorph mit der Kobaltblüthe Co<sup>8</sup> Äs + 8aq.

Meine Untersuchungen betreffen die krystallisirten Abänderungen:

- 1. von Bodenmais in Baiern.
- 2. von Mullica Hill, Gloucester Co., New-Jersey; sp. G. = 2,58,

•	4.	2.
Phosphorsäure	29,01	28,60
Eisenoxyd	44,60	11,91
Eisenoxydul	35,65	34,52
Wasser	<u> </u>	26,13
		101,16

Der Sauerstoff des Oxyduls ist doppelt so gross wie der des Oxyds; der stoff beider zusammen verhält sich zu dem der Säure fast = 3,5:5, tetztere zu dem des Wassers = 5:7. Hieraus folgt, dass das Mineral at Eisenoxyd 18 At. Oxydul, 8 At. Phosphorsäure und 56 At. Wasser d. h. eine Verbindung zweier Phosphate ist, welche durch die Formel

$$6 (\dot{F}e^{3}\ddot{P} + 8aq) + (\dot{F}e^{3}\dot{P}^{2} + 8aq)$$

bezeichnet wird.

8 At. Phosphorsaure 
$$= 7100 = 29,00$$
  
3 - Eisenoxyd  $= 3000 = 12,24$   
18 - Eisenoxydul  $= 8100 = 33,06$   
56 - Wasser  $= 6300 = 25,70$   
 $= 24500 = 12,24$   
 $= 6300 = 25,70$ 

laue Vivianit ist eine Pseudomorphose von dem weissen ilsalz Fe<sup>3</sup>P + 8aq, und entstand, indem 2 At. des letzteren 3 At. toff aufnahmen und die Hälfte des Wassers verloren.

euerlich sind einige andere Varietäten untersucht worden.

llentown, Monmouth Co., New-Jersey. Erdig. Kurlbaum.

ertsch in der Krim. Hellblau; Ausfüllung eines Cardium. Struve.

argusin am Baikalsee. Erdig, schmutzigblau. Struve.

ertsch. Gleichfalls in einem Cardium. Dunkelbraun, krystallinisch,

paltbar; sp. G. = 2,72. Struve.

	4.	9.	8.	4.
Phosphorsäure	29,65	29,17	19,79	28,73
Eisenoxyd	18,45	21,34	33,14	38,20
Eisenoxydul	27,62	21,54	13,75	9,75
Magnesia	0,03	. —	7,37	_
Wasser	25,60	27,50	26,10	24,42
	101,35	99,55	100,12	100,80
Saue	erstoff:			
P	16,62	16,35	11,09	16,10
₽e	5,53	6,40	9,93	11,46
Р́е	6,13	4,78	3,05	2,16
Мg	0,04		2,95	
Нď	22,76	24,45	23,20	21,44

chend dem Verhältniss:

$$\ddot{P}: \ddot{F}e: \dot{F}e(\dot{M}g): \dot{H}$$

$$4 = 9.0: 3:3,3:42,4$$

$$3 = 9,9:9:5,4:21,0$$

$$2 = 30.8 : 12 : 8.8 : 46.0$$

$$4 = 25,2 : 18 : 3,4 : 33,6$$

chsten einfachen Proportionen sind:

$$4 = 10: 3:3:12 = (\mathring{F}e^{3} \mathring{P} + \mathring{F}e \mathring{P}) + 12aq$$

$$2 = 30 : 12 : 9 : 45 = (3 \dot{P}e^3 \dot{P} + \dot{P}e^4 \dot{P}^3) + 45 aq$$

$$4 = 25 : 18 : 3 : 33 = ( Fe^3 P + 2Fe^3 P^2) + 33 aq$$

$$3 = 10: 9: 6: 21 = 2R^2 P + 3Fe + 21 aq$$

net man das Eisenoxyd auf Oxydul, so wurde das Sauerstoffverhältniss sis und Säure sein:

$$1 = 2,9:5$$

$$2 = 2,7:5$$

$$4 = 3 : 5$$

$$3 = 4,4:5.$$

iese Untersuchungen beweisen, dass die Umwandlung des ursprunglichen ilphosphats nicht immer dieselbe ist.

Die älteren Analysen sind felgende:

- 1. Isle de France. Laugier.
- 2. Kertsch in der Krim. Segeth.
- 3. New-Jersey. a) Thomson. b) Vanuxem
- 4. Bodenmais. A. Vogel.
- 5. St. Agnes in Cornwall. Stromeyer.
- 6. Erdiges Eisenblau von Eckartsberge. Klaproth.
- 7. Hillentrupp im Lippeschen. Brandes.
- 8. Alleyrac. Berthier.

•	4.	2.	. 9		4.
Phosphorsäure	24	`24,95	a. 26,06	b. 25,85	26,4
Eisenoxydul	45	48,79	46,31	44,54	44,0
Wasser	34	26,26	27,14	28,26	31,0
	100.	100.	99,51	98,65	98,4
Phosphor	säure	6. 3 <b>2</b> ,0	7. 30,32	8. 23,4	House P.
Eisenoxy	dul 🐇	47,5	43,77	43,0	
Manganox	cydul			0,3	
Wasser		20,0	25,00	32,4	
Kieselsäu	re	<del>-</del> .	0,02	- 3	
Thonerde	;		0,70	0,6	

99,84 Die meisten dieser Analysen durften wegen der analytischen Methoden ni nau ausgefallen sein.

99.5

99.4

Anglarit ist wahrscheinlich derber V. von Anglar, Dpt. Haute-Vi Berthier fand darin: P 24,8, Fe 54,0 Mn 9,0 ft 15,0, glaubt at Manganoxyd sei beigemengt.

Berthier: Ann. Mines XII, 303. - Brandes: Schweg. J. XXXI, 77. - F Am. J. of Sc. II Ser. IX, 84. - Klaproth: Beitr. IV, 420. - Kurlbaum of Sc. II Ser. XXIII, 429. J. f. pr. Ch. LXXIII, 207. — Laugier: Hauy Traité p. 426. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIV, 410. — Segeth: J. f. pr. Che 256. - Stromeyer: Untersuch. S. 274. - Struve: J. f. pr. Chem. LXVII. Thomson: Outl. of Min. I, 459. - Vogel: Gilb. Ann. LIX, 174.

### Grüneisenstein.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. leicht zu einer sch porösen Kugel.

Ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich.

- 1. Hollerter Zug bei Siegen. Dunkelgrüner concentrisch-faseriger G. 0 sten. b) Schnabel.
- 2. Dpt. Haute-Vienne. Vauquelin.
- 3. Allentown, New-Jersey. Dunkelgrün, faserig; im Grünsand vorkom Kurlbaum.

			<b>3</b> .	J.	
Phosphorsäure	a. 27,72	b. 28,39	27,85	32,61	
Eisenoxyd	63,45	53,66	56,20	53,74	
Manganoxyd			6,76		
Eisenoxydul	_	9,97		3,77	
Wasser	8,56	8,97	9,29	10,49	
	99,73	100,99	100.	100,23	

Karsten, welcher nur Eisenoxyd angiebt, ist der Sauerstoff n, von der Phosphorsaure und vom Wasser = 19,03:15,54:7,64 : 2,45. Setzt man 6:5:2,5, so erhält man 4 At. Eisenoxyd, 2 At. 15 At. Wasser,

2 Fe2 P + 5 aq.

Schnabel sind jedoch beide Oxyde des Eisens zugegen, (welche C. Oxyd betragen) und ist der Sauerstoff vom Oxydul, Oxyd, der dem Wasser = 2,21:16,10:15,01:7,97 = 1:7,3:7,2:3,6

5:5:2,5. Setzt man 0,75:4,5:5:2,5, so giebt dies eine Verbin-

3 At. Oxydul, 6 At. Oxyd, 4 At. Säure und 9 At. Wasser,  $(\mathbf{P}e^{2}\mathbf{\tilde{P}} + 3\mathbf{F}e^{2}\mathbf{\tilde{P}}) + 9 \text{ aq}$ .

$$6 - Eisenoxyd = 6000,0 = 50,37$$

$$= \underbrace{1012,5}_{11912,5} = \underbrace{8,50}_{100}.$$

von Vauquelin untersuchte Mineral giebt den Sauerstoff der Basen, und des Wassers = 18,91 : 15,61 : 8,26 = 6,0 : 5 : 2,7, oder an = 6 : 5 : 2,5, was die Formel

2#2P + 5aq

en würde, übereinstimmend mit Karsten's Analyse. Es enthält ge-Mangan 8 At. Eisen. Vauquelin prüste die Auslösung mit Goldchloolich auf Eisenoxydul. Sollte das Manganoxyd das vorhandene Eisentydirt haben? Ueberhaupt ist die mineralogische Uebereinstimmung

neralien nicht erwiesen.

imerikanische Mineral scheint im Wesentlichen gleichfalls  $Fe^2P + 3$  aq an eine bestimmte Verbindung mit  $Fe^3P$  ist wohl nicht zu denken. anderes Eisenoxydphosphat von Fouchères, Dpt. der Aube gab Ber-

7,58 Phosphorsäure, 54,4 Eisenoxyd, 28,57 Wasser, 4,66 Kieselsäure.

n Baiern, dessen sp. G. = 3,38 ist, und worin er 25,52 (ein anderes ) Phosphorsäure, 38,9 Eisenoxyd, 3,87 Eisenoxydul, 9—10 Wasser

s phosphorsauren Kalk fand. rthier: Ann. Mines III Sér. IX, 519. — Fuchs: J. f. pr. Chem. XVII, 171. n (Kurlbaum): Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 123. — Karsten: Archiv XV,

- Schnabel: Privatmitth. — Vauquelin: Ann. Chim. Phys. XXX, 202.

#### Hureaulit.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer so zen glänzenden Kugel. Nach Dam our schmilzt er zu einer rötblichgelbe stallinischen Perle, welche in der äusseren Flamme braun, dann schwarz und etwas Funken sprüht, während die Flamme grünlich gefärbt wird den Flüssen reagirt er auf Eisen und Mangan.

In Sauren ist er leicht auflöslich; die Auflösung enthält die Mete Oxydule.

Analysen des H. von Limoges:

- 1. Dufrénoy.
- 2. a) und b) gelber H.; sp. G. 3,185. Damour.
- 3. Röthlicher H.; sp.G. = 3,198. Damour.

	4.	4, 2,		3.
		a.	<b>b.</b> .	
Phosphorsäure	38,00	37,96	38,20	37,83
Manganoxydul	32,85	41,45	42,04	44,80
Eisenoxydul	44,40	8,10	6,75	8,73
Wasser	48,00	12,35	12,00	41,60
Quarz etc.	<u>-</u>	0,35	0,50	0,30
	99,95	99,94	99,49	100,26

In dem Mittel aus Damour's Analysen ist der Sauerstoff der Säu Basen und des Wassers = 2:4:4 = 5:2½: 2½. Demnach besteht aus 2 At. Phosphorsäure, 5 At. Mangan- und Eisenoxydul und 5 At. Wa

$$\frac{\frac{1}{4} \dot{\mathbf{M}} \mathbf{n}}{\frac{1}{4} \dot{\mathbf{F}} \mathbf{e}} \right\}^{5} \dot{\mathbf{p}}^{2} + 5 \, \mathbf{aq},$$

und ist vielleicht besser als ein Doppelsalz

$$(R^2P + R^3P) + 5aq$$

zu betrachten.

Dufrénoy's sehr abweichende Analyse giebt den Sauerstoff von Basen und Wasser = 5:2,3:3,6 = 20:9,2:44,4. Nimmt man 20: = 5:2‡:3‡ an, so erhält man den unwahrscheinlichen Ausdruck

Damour: Ann. Mines V Sér. V. — Dufrénoy: Ibid. II Sér. VII, 137. Pog XVII, 498.

#### Heterosit.

nilzt v. d. L. zu einer dunkelbraunen oder schwarzen Masse; verhält wie der vorige.

I. von Limoges wurde von Vauquelin, dann von Dufrénoy unterach Letzterem enthält er:

		Sauerston.
Phosphorsäure	41,77	28,58
Eisenoxydul	34,89	7,74)
Manganoxydul	17,57	$\frac{7,74}{4,00}$ \\ \{11,74
Wasser	4,40	8,94
Kieselsäure	0,22	•
•	98,85	

Sauerstoff der Säure, der Basen und des Wassers ist = 6:3:4, so daraus die Formel

$$3 \dot{R}^5 \ddot{P}^2 + 5 aq + 3 \frac{1}{3} \dot{R}^0 n$$
  $\right)^5 \ddot{P}^2 + 5 aq$ 

ann.

frénoy: Ann. Min. Il Sér. VII, 442. Pogg. Ann. XVII, 495. Vauquelin: Ann. Phys. XXX, 294.

rwitterungsprodukte von Triphylin und ähnlichen Mineralien.

# A. Alkalihaltige.

wich, Massachusets. Schwarze Krystalle, in Form und Spaltbarkeit an hylin erinnernd, von blaurothem Strich; sp. G. = 2,876. V. d. L. at schmelzbar unter Aufschwellen zu einer schwarzen Masse. Mittelier Analysen von Graw.

nteloub bei Limoges. Alluaudit. Braun, spaltbar wie Triplit; sp. = 3,468. In Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung auflöslich. nour.

	4.	Sauerstoff.	9.	Sauerstoff.
osphorsäure	<b>4</b> 3,00	24,40	41,25	. 28,24
senoxyd	26,69	8,04)	25,62	•
nganoxyd	24,00	8,04 7,26 }45,27	1,06	7,68 0,82 8,00
inganoxydul ilk		•	23,08	K 97 ]
ilk	4,79	0,54)	<u> </u>	6,66
itron	<u> </u>	0,54 4,78	5,47	4,89 6,66
thion	2,23	1,22	<u>.</u>	, .
asser	2,07	4,84	2,65	2,85
eselsäure	0,30	•	0,60	
	100,08		99,73	

In diesen Substanzen ist der Sauerstoff von

R: R: P: A 4 = 1:9:45:4

2 = 5:6:48:2

Man könnte daher

$$4 = (\hat{R} \, \hat{P} + \hat{R}^{3} \, \hat{P}^{2}) + aq$$
  

$$2 = (5 \, \hat{R}^{2} \, \hat{P} + 2 \, \hat{R}^{2} \, \hat{P}) + 4 \, aq$$

bezeichnen, wenn es überhaupt statthast wäre, für solche Substanzen, homogene Beschaffenheit mehr als zweiselhast ist, Formeln aufzustellen mour hat für die zweite das Verhältniss 6:6:20:2 = 3:3:40: die Formel

$$(R^3\tilde{P} + Fe\tilde{P}) + aq$$

angenommen.

Craw (Dana): Am. J. of Sc. II. Ser. XI, 400. — Damour: Ann. Min. XIII, 344.

## B. Alkalifreie.

 Bodenmais in Baiern. Pseudotriplit. Wird von Salpetersäure angegriffen, welche in der Wärme sich und das Pulver röthlich (v. Kobell). a) Fuchs. b) Delffs.

	<b>a</b> .	b.
Phosphorsäure	35,70	35,74
Eisenoxyd	48,47	54,00
Manganoxyd	8,94	8,06
Wasser	5,30	4,52
Kieselsäure	4,40	0,74
	99,51	100.

Dieses nach Fuchs aus der Zersetzung des Triphylins entstandene scheint

$$\frac{\$ Fe}{+ Mn}$$
  $\left. \frac{\$ p_2}{n} + 2 aq \right.$ 

zu sein.

Eine solche Verbindung kann durch direkte Oxydation von R<sup>3</sup>P ents S. Triphylin.

2. Chanteloub, Limoges. Als Heterosit bezeichnet. Bräunlich vsp. G. = 3,41. Rammelsberg.

Phosphorsäure	32,18	Sauerstoff. 48,48
Eisenoxyd	31,46	9,44
Manganoxyd	30,04	9,44
Wasser	6,35	5,64
	100.	

etwa

erbindung, durch deren einfache Oxydation die Substanz entstanden wäre,

$$\hat{R}^{10}\hat{P}^{8} = 2 \hat{R}^{8}\hat{P} + \hat{R}^{4}\hat{P}$$

Deiffs: Blum Oryktogn. 2. Aufl. 587. — Fuchs: S. Triphylin. — Rammelserg: Pogg. Ann. LXXXV, 448.

#### Kakoxen.

Giebt beim Erhitzen Wasser, welches schwach sauer reagirt und Fluorerstoffsäure enthält. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einer schwarzen enden Schlacke und färbt die äussere Flamme blaugrün. Reagirt mit den en auf Eisen.

st in Chlorwasserstoffsäure auflöslich.

Dies früher für Wawellit gehaltene Mineral von der Grube Hrbeck, Schicht-Straschitz bei St. Benigna (Zbirow) in Böhmen wurde untersucht von mann (a), Holger (b), Richardson (c) und Hauer (d,  $\alpha$  gelbe fase- $\beta$  kugel- und nierförmige Abänderung).

	a. b.		c.	d.	
				a.	β.
Phosphorsäure	17,86	9,20	20,5	19,63	25,74
Eisenoxyd	36,32	36,83	43,4	47,64	41,46
Wasser	25,95	18,98	30,2	32,73	32,83
Thonerde	10,01	41,29		100.	100.
Kalk	0,15		1,1		
Magnesia		7,58	0,9	•	
Zinkoxyd	_	4,23			
Kieselsäure	8,90	3,30	2,4		
Schwefelsäure		11,29	97,9		
-	99,19	99,70			

en früheren Analysen dürfte unreineres Material zum Grunde liegen; auch st die Menge des Unlöslichen in Abzug gebracht.

lie Analyse c würde nach Abrechnung des Uebrigen 21,85 Phosphorsäure, Eisenoxyd, 32,20 Wasser geben. Nun sind die Sauerstoffmengen in

Fe: 
$$\vec{P}$$
:  $\hat{H}$   
c. = 43,78: 44,25: 28,62 = 6,1:5: 42,7  
d.  $\alpha$ . = 44,29: 44,00: 29,09 = 6,5:5: 43,2  
d.  $\beta$ . = 42,44: 44,41: 29,47 = 4,3:5: 10,1

c und d. α geben also ziemlich nahe das Verhältniss 6: 5: 12, wonach
1 At. Säure, 2 At. Basis und 12 At. Wasser enthält,

$$Fe^2P + 12aq.$$
 (I.)

 $d\beta$  gieht dagegen eher 4,5 : 5 : 10 = 9 : 10 : 20, oder 2 At. Säure, 3 / und 20 At. Wasser,

 $Fe^3P^2 + 20 \text{ aq.}$  (II).

Hauer hält aber selbst das Material von d. β nicht für so rein, als das v Da nun das Resultat des letzteren mit Richardson's Analyse ziem übereinstimmt, so gewinnt die erste Formel an Wahrscheinlichkeit. Sie v

v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsanst. 1854. 67. — v. Holger: Baumgarin VIII, 129. — Richardson: Thomson Outl. I, 476. — Stein mann: Leobuch. S. 750.

Beraunit. Verhält sich wie Kakoxen. Die chlorwasserstoffsaure Auflösur kein Eisenoxydul. Plattner.

Ist ein Begleiter des Kakoxens und enthält gleichfalls Phosphorsäure, Eiser Wasser.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XX, 66.

Delvauxit. Decrepitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schmilzt zu ein stark magnetischen Kugel.

Löst sich mit brauner Farbe in Chlorwasserstoffsäure auf, mit Hinterlassung Kieselsäure, und mit Brausen durch beigemengten Kalkspath.

- Berneau bei Visé, Belgien. a) Dumont. α rothbraun: nach Abzug von 44
  lens. Kalk und 3,6 Kieselsäure. β Braunschwarz: nach Abzug von 9,2 von j
  4,4 von dieser. b) Delvaux. c) Hauer.
- 3. Leoben, Steiermark. Dem vorigen ähnlich. v. Hauer.

			4.		2.
		a	b.	c.	
	α.	β.			
Phosphorsäure	16,04	46,57	48,20	20,94	90,05
Eisenoxyd	84,20	82,62	40,44	53,04	52,54
Kalk		<u> </u>	_	7,94	8,37
Wasser	49,76	46,84	41,13	19,08	19.0%
	100.	100.	99,77	100.	100.

Hieraus lässt sich die Natur der Substanz nicht beurtheilen. Ist der Kalk in a Recht als Carbonat in Abzug gebracht? Woher die Differenzen im Eisen- und Wass

Die mitgetheilten Zahlen geben für 
$$4 a F e^2 P + 24 aq$$
  $4 b F e^2 P + 18 aq$ 

während 4 c und 2 sich als

$$(\hat{C}a^3\hat{P} + 2Fe^3\hat{P}) + 24aq$$

darstellt.

```
8 At. Phosphorsaure = 2662,5 = 24,45
6 - Risenoxyd = 6000,0 = 48,84
3 - Kalk = 4050,0 = 8,46
24 - Wasser = 2700,0 = 24,75
42442,5 400.
```

aupt rechnet den D. zum Diadochit, der indessen Schwefelsäure enthält.

vaux: Bull. de l'Acad. d. Bruxelles. 4838. 447. — Dumont: Phil. Mag. III V, 474. Pogg. Ann. XLVII, 496. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 4854, 67. errit. Ein gelbes blättriges Mineral von Battenberg im Leiningenschen. Sp. G.

beim Erhitzen Wasser. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einer schwarzen glännetischen Kugel.

on Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt.

t nach Reissig:

		Sauerstoff.
Phosphorsäure	84,04	19,05
Eisenoxyd	24,84	7,80 4,35 8,65
Thonerde	2,90	
Kalk	14,84	4,28 4,06 5,29
Magnesia •	2,65	4,06
Wasser	20,56	´48, <b>2</b> 8
	99,27	

offmengen sind = 5:2,3:4,4:4,8. Setzt man 5:2,4:4,4:4,8, so erhält man  $(3\mathring{R}^5\mathring{P}^2+4\mathring{R}^2\mathring{P})+48$  aq.

### Wawellit.

beim Erhitzen Wasser und oft zugleich Fluorwasserstoffsäure. Färbt e Flamme schwach blaugrün, schwillt auf Kohle auf, stäubt zuweilen I wird weiss, und verhält sich sonst wie Thonerde.

sich in Säuren und in ätzenden Alkalien auf. 1) Nach v. Kobell giebt n Barnstaple und Striegis mit Schwefelsäure eine stärkere Fluorreakr von Amberg.

roth, Gregor, John und H. Davy fanden in dem W. nur Thon-Vasser, daher Letzterer ihn Hydrargillit zu nennen vorschlug. Fuch sim J. 1816, dass ein für einen Zeolith gehaltenes Mineral von Amberg, Lasionit nannte, ein Thonerdehydrophosphat sei; er machte auf die sit desselben mit dem W. aufmerksam, und zeigte zwei Jahre später, der That wirklich Wawellit, und die Phosphorsäure in diesem ganz sei, da die phosphorsaure Thonerde sich gegen Reagentien der Thontsehr ähnlich verhält. Berzelius, der schon früher im W. die Gener Säure vermuthet hatte, bestätigte 1819 Fuchs's Entdeckung.

enstriegis bei Freiberg. a) Blauer, b) grüner und gelber, c) brauner, hwarzer. O. Erdmann.

a Städeler wird er von kochender Chlorwasserstoffsäure wezig angegriffen.

- 3. Zbirow in Böhmen: Hermann.
- 4. Allendorf (?). Sonnenschein.
- 5. Barnstaple, Devonshire. a) Fuchs. b) Berzelius.
- 6. Steamboat, Chester Co., Pennsylvanien. Genth.
- 7. Ungarn. (Kapnicit). Sp. G. = 2,356. Städeler.

•	4.		9	ì.		,
Fluor		a. Spur	b. Spur	c. Spu <b>r</b>	d. Spur	4
Phosphorsäure	34,72	34,06	33,28	31,55	32,46	34
Thonerde	36,56	36,60	36,39	34,90	35,39	36
Eisenoxyd	_	1,00	2,69	2,21	4,50	4
Wasser	28,00	27,40	27,40	24,04	24,00	26
	99,28	99,06	99,46	7,30 1)	6,65 <sup>2</sup> )	99
				99,97	100.	
	4		ĸ		R '	7 %

			99,	,97 100.	
	4.		<b>5.</b>	6. `	7.*)
		. a.°)	b.		
Fluor	_		2,06	Spur	_
Phosphorsäure	32,16	34,98	33,40	34,68	35,49
Thonerde	35,76	37,18	35,35	36,67	39,59
Eisenoxyd	<u> </u>	_	1,25	0,22	
Wasser	28,32	28,00	26,80	28,29	(24, 92)
Kalk	0,86		0,50	99,86	100.
Kieselsäure	2,70	100,16	99,36		
_	99,80	•			

Hiernach darf man annehmen, dass der W. eine Verbindung von 2 At phorsäure, 3 At. Thonerde und 42 At. Wasser sei,

$$Al^{3}\hat{P}^{2} + 12 aq.$$
2 At. Phosphorsaure = 1775 = 35,14
3 - Thonerde = 1926 = 38,13
12 - Wasser = 1350 = 26,73
5051 100.

Städeler glaubt 13 At. Wasser annehmen zu müssen (berechnet Phosphorsäure, 37,32 Thonerde, 28,31 Wasser).

Berzelius und Hermann nahmen den W. als eine Verbinder Fluoraluminium mit Thonerdephosphat, und stellten demgemässe Form Allein abgesehen von der sehr unsicheren Bestimmung der Fluormenge vom Ersteren untersuchte W. kalkhaltig, konnte also ein wenig Flusssprache

<sup>4)</sup> Kieselsäure, z. Th. an Thonerde gebunden, da Kalilauge 12,7 p. C. dieser unaufgelöst lässt.

<sup>2)</sup> Kieselsäure.

<sup>3)</sup> Mittel von zwei Analysen.

<sup>4)</sup> Im geglühten Mineral fand Städeler 47,48 Phosphorsäure, so dass hier 85,49 derselben 39,36 Thonerde kommen würden.

thrend manche W. gar nicht auf Fluor reagiren. Es bleibt also noch t, ob die Fluorverbindung wesentlich ist.

W. No. 7 ist von Kenngott als ein besonderes Mineral hingestellt, em von Kapnik für identisch erklärt worden, worin v. Hauer Schwe-efunden hatte (S. Felsöbanyt, Hydrate von Sulfaten). Eine qualitative er solchen Substanz von Kapnik ergab in der That keine Schwefel-hlaber viel Phosphorsäure. Städeler nimmt darin nur 14 At. Was-

rzelius: Schwgg. J. XXII, 297. XXVII, 63. — O. Erdmann: Ebendas. LXIX, Fuchs: Ebendas. XVIII, 288. XXIV, 424. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. 428. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 288. — Klaproth: Beitr. V, — Sonnenschein: J. f. pr. Chem. LIII, 344. — Städeler: Ann. Chem. CIX, 305.

#### Kalait.

spitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schwärzt sich. Ist v. d. L. bar, wird aber braun, glasig und färbt die äussere Flamme grün. üssen erhält man Kupfer- und Eisenreaktion.

Säuren auflöslich. Nach Hermann löst er sich nach dem Schmelalihydrat in Wasser auf, wobei jedoch die verschiedenen Varietäten bald weniger Rückstand lassen.

ansmuhle in Schlesien. a) Zellner. b) John.

dem Orient. Blau; sp. G. = 2,621. Hermann. (Von diesem blienach dem Schmelzen 7 p. C. unaufgelöst).

	4	١.	2.	
	a.	b.		Sauerstoff.
Phosphorsäure	38,9	30,90	28,90	46,20
Thonerde	54,5	44,50	47,45	22,46
Kupferoxyd	1,5	3,75	2,02	0,40
Eisenoxyd	2,8	1,80	1,10	0,33
Manganoxyd			0,50	0,45
Kalk			1,85	0,52
Wasser	1,0	19,00	18,18	46,46
	98,7	99,95	100.	

reitig ist der K. ein Hydrophosphat von Thonerde, gemengt mit Phoson Kupfer, Eisen, Mangan, Kalk, deren Zusammensetzung jedoch nicht ist. Denkt man sich dieselben als Salze, worin der Sauerstoff von Säure = 3:5 ist, so bleibt für das Thonerdephosphat der Sauerstoff phorsäure und Thonerde = 13,87:22,16 = 5:8, was

$$\ddot{A}l^{8}\ddot{P}^{8} + 45aq = (\ddot{A}l^{2}\ddot{P} + 2\ddot{A}l^{8}\ddot{P}) + 45aq$$

en wurde. Der Sauerstoff des Wassers ist gleich dem der Säure, wenn Theil für die übrigen Phosphate in Abzug kommt, was doch wahrn ist. Ueberdies ist in den älteren Analysen die genaue Trennung der Hauptbestandtheile nicht verbürgt,

In einem grünen Türkis, der nach dem Behandeln mit Natrot 25,48 p.C. hinterliess, fand Hermann: Phosphorsäure 5,64, Thonerde phosphorsauren Kalk 1) 48,40, Kupferoxyd 1,42, Eisenoxyd 1,40, Mang 0,60, Wasser 18,43, Kieselsäure 4,26.

Möglicherweise ist jedoch von den Beimengungen nur der Kalk al phat vorhanden, während die übrigen Oxyde als Hydrate beigemengt si diesem Fall ist der Sauerstoff von

$$\ddot{P} : \ddot{A}l : \ddot{H}$$
in 4 a = 21,80 : 25,45 = 5 : 5,9
4 b = 17,32 : 20,78 : 16,89 = 5 : 6 : 4,9
2 = 15,32 : 22,16 : 16,16 = 5 : 7,2 : 5,2

Dann erscheint der K. als

$$\ddot{A}l^2\ddot{P} + 5 aq$$

wo das Verhältniss 5:6:5 zum Grunde liegt. Diese Formel bringt de eine einfache Beziehung zu den nachfolgenden Substanzen.

Peganit, gewöhnlich dem Wawellit zugerechnet, von Striegis in Sa und

Fischerit, ein grünes Mineral von Nischne-Tagil, dessen sp. G. ist, und welches sich ähnlich dem Kalait verhält, jedoch nur in Schweigut löslich ist, sind beide von Hermann untersucht worden.

	Peganit.	Sauerstoff.	Fischerit.	Sauerst.
Phosphorsäure	30,49	47,09	29,03	46,27
Thonerde	44,49	20,78	38,47	47,96
Kupferoxyd }			0,80	
Eisenoxyd (Mn)	2,20		1,20	
Gangart Phosphors. Kalk			3,00	
Wasser	22,82	20,28	27,50	24,45
	100.		100.	

Hermann bat angenommen:

Peganit = 
$$\ddot{A}l^2\ddot{P} + 6aq$$
,  
Fischerit =  $\ddot{A}l^2\ddot{P} + 8aq$ ,

wonach sie und der Kalait verschiedene Hydrate von sechstelphosphol Thonerde wären.

Es ist nicht zu verkennen, dass die Natur aller dieser Mineralien noch feststeht.

Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 282. — John: Bull. sc. nat. 4827. Zellner: Isis 4834. 687.

<sup>4)</sup> Als Ca<sup>8</sup> P angenommen.

erdephesphat von der Insel Bourbon. Vauquelin fand in einem Mineral 10,5 Phosphorsäure, 46,7 Thonerde, 8,4 Ammoniak, 49,7 Wasser und färbenden

n. Chim. Phys. XXI, 488. Berz. Jahresb. III, 444.

#### Gibbsit.

dem das Hydrat der Thonerde mit 3 At. Wasser allgemein als Hydrareichnet wird, überträgt man den Namen des nordamerikanischen auf ohat, welches nach Hermann mit jenem zusammen vorkommt.

seiner Analyse enthält der G. von Richmond, Massachusets:

Phosphorsäure	37,62
Thonerde	26,66
Wasser	35,72
	100.

o drittelphosphorsaure Thonerde mit 8 At. Wasser,

 $\ddot{A}l\ddot{P} + 8aq.$ 

4 At. Phosphorsaure = 887,5 = 36,534 - Thonerde = 642,0 = 26,428 - Wasser = 900,0 = 37,052429,5 100.

päter untersuchten Proben fand er nur 26,3—15,3—11,9 p.C. Phose, 38,3—50,2—53,9 Thonerde, so dass dies wohl Gemenge von Gibb-lydrargillit sein mögen.

ermann: J. f. pr. Chem. XL, 32. XLII, 4.

#### Lazulith.

ot in der Hitze Wasser und wird weiss. Färbt v. d. L. die Flamme grün, schwillt an, wird blasig, schmilzt aber nicht, und giebt mit Koon ein schönes Blau. Der L. von Vorau zerfällt unter starkem Ann in Stücke, und färbt sich mit Kobalt röthlich. Der L. aus Wermland
un und porös, und giebt Manganreaktion.

d von Säuren wenig angegriffen, nach vorgängigem Glühen aber fast gelöst. (Fuchs). Chlorwasserstoffsäure zieht Eisen aus, während der n erscheint. Concentrirte Schwefelsäure zieht nach längerer Digestion en aus, und lässt einen weissen Rückstand, welcher von Säuren nicht en wird. Aehnlich wirkt Fluorwasserstoffsäure. (Igelström).

proth untersuchte den L. von Kriglach, übersah jedoch die Phosphorelche von Fuchs nachgewiesen wurde.

geben die Resultate der Analysen nach Abzug der Kieselsäure, welche gemengt ist.

lbrauner L. (Blauspath) vom Fressnitzgraben bei Kriglach in Steierrk. a) Sp. G. = 3,046. Klaproth. b) Sp. G. = 3,004. Brandes. Sp. G. = 3,02 Rammelsberg. (Mittel von zwei Analysen).

- 2. Hellblauer L. vom Rädelgraben bei Werfen im Salzburgischen. Sp 3,057. Fuchs.
- Dunkelblauer L. von der Fischbacher Alpe im Gratzer Kreise,
   mark. Sp. G. = 3,414. Mittel von zwei Analysen. Rammelsbe
- 4. L. v. Sinclair Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 3,422. Smith u. Bu
- L. vom Horrsjöberg, Elfdalsdistrikt, Wermland, Sp. G. = 2,78.
   ström.

		4.		9.	₿.	4.
Li.	8.	b.	c.			
Phosphorsäure	00 70	46,33	44,16	42,70	42,58	43,76
Thonerde	83,78	36,90	33,44	36,50	32,89	34,70
Eisenoxydul	0,88	0,85	1,77	2,70	8,14	8,47
Magnesia	5,90	14,50	12,52	9,54	9,27	10,04
Kalk	3,54	0,45	1,53	_	1,11	_
Wasser	5,90	0,54	6,88	6,19	6,04	5,59
	100.1)	99,57	100.	97,63	100.	99,26

#### Sauerstoff:

_	1. c.	2.	3.	4.	5.
Ρ̈́	24,75	23,93	23,86	24,53	23,83
Äl	15,47	17,04	45,36	14,80	15,34
Fe	0,39	0,60	1,80	1,81	2,34
Mg (Ca)	5,44	3,82	2,42	4,04	3,43
Ĥ	6,44	5,50	5,37	4,97	4,74

#### Oder:

$$\ddot{P}: \ddot{A}l : \dot{R} : \dot{H}$$
1 c. = 5:3,1:1,2:1,2
2. = 5:3,5:0,9:1,1
3. = 5:3,2:0,9:1,1
4. = 5:3,0:1,2:1,0
5. = 5:3,2:1,2:1,0

Das wahre Verhältniss ist demnach unbezweiselt = 5:3:4:4. Der steht mithin aus je 4 At. der einzelnen Bestandtheile, und kann entwede  $(R^2\vec{P} + \vec{A}l^2\vec{P}) + 2$  aq,

oder vielleicht besser als

$$(\hat{R}^{3}\hat{P} + \hat{A}l^{3}\hat{P}^{2}) + 3aq$$

betrachtet werden.

Die hellen Varietäten enthalten nur eine geringere Beimischung der phen Eisenverbindung als die dunklen, denn es ist

Fe : Мg	∳e : Mg
4 c. = 4 : 14	3. = 3:4
2. = 1:6	4. = 4:9
	5. = 2:3

<sup>1)</sup> Klaproth giebt noch 0,25 p. C. Kali an.

Brandes: Schwgg. J. XXX, 385. — Fuchs: Ebend. XXIV, 378. — Igelström: J. f. pr. Chem. LXIV, 253. — Klaproth: Beitr. I, 497. IV, 279. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIV, 260. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 365.

### Childrenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, fürbt v. d. L. die Flamme blaugrün, ist unmelzbar, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Wird von Chlorwasserstoffsäure langsam aufgelöst.

Dieses seltene Mineral von Tavistock, Devonshire, wurde zuerst von Wolton als ein Phosphat von Thonerde und Eisen erkannt. Ich habe es neuerspecieller untersucht. Sp. G. = 3,247.

	• ′	Sauer	stoff.
Phosphorsäure	28,92		16,20
Thonerde	14,44		6,74
Eisenoxydul	30,68	6,84	1
Manganoxydul	9,07	2,08	8,89
Magnesia	0,14	0,05	
Wasser	16,98		45,09
	100,23		

erstoff von

R : Äl : P : H 7,9 : 6 : 44,4 : 43,5

gefunden 7,9: 6: 14,4:13, angenommen 8: 6: 15: 15

mach enthält der Ch. 8 At. Eisen- und Manganoxydul, 2 At. Thonerde, t. Phosphorsäure und 15 At. Wasser. Eine solche Mischung, in welcher n und Mangan = 3: 1, kann man durch

$$(2\frac{1}{4}\hat{M}n)^{4}\hat{P} + \bar{A}l^{2}\hat{P}) + 15aq$$

tellen.

3 At. Phosphorsaure = 2662,5 = 28,94 2 - Thonerde = 4284,0 = 13,94 6 - Eisenoxydul = 2700,0 = 29,32

2 - Manganoxydul = 875,0 = 9,50 15 - Wasser = 1687,5 = 18,33

 $\frac{3 - \text{Wassel}}{9209,0} = \frac{1007,3}{9209,0} = \frac{100.}{100.}$ 

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXV, 485. — Wollaston (Haidinger): Ebendas. V, 468.

#### Uranit.

(Kalk-Uranit. Uranglimmer).

Gieht beim Erhitzen Wasser und wird gelb.

Schmilzt v. d. L. auf Kohle zu einem schwarzen, halbkrystallinischen Korn. ot mit den Flüssen im Oxydationsfeuer ein gelbes, im Reduktionsfeuer ein nes Glas.

Löst sich in Salpetersäure zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Berzelius untersuchte zuerst (1819) den U. von Autun, fand darin Kalkgehalt, und glaubte ihn für eine wasserhaltige Verbindung von Urmit Kalk halten zu dürfen. Als aber Phillips im Chalkolith die Phosäure entdeckt hatte, fand Berzelius (1823) bei Wiederholung seine suche diese Säure auch im Uranit.

Der U. von Autun enthält nach:

	Laugier.	Berzelius.	Werther
Phosphorsäure	15,0	15,20	14,00
Uranoxyd	56,7	64,73	63,28
Kalk	4,8	5,88	5,86
Baryt	_	1,57	1,03
Magnesia (Mn)	<del>_</del> .	0,20	_
Wasser	21,7	15,48	14,30
Zinnsäure		0,06	98,47
	98,21)	100,122)	

Da der Sauerstoff von Kalk (Ba), Uranoxyd, Phosphorsäure und Wa 1:6:5:8, so besteht der U. aus 1 At. Kalk (Ba), 2 At. Uranoxyd, 1 At phorsäure und 8 At. Wasser, und kann durch

$$(\hat{C}a^{8}\hat{P} + 2\hat{U}^{8}\hat{P}) + 24aq$$

bezeichnet werden.

Atg. = 17128,5

Berzelius hatte dieselbe Zusammensetzung durch

$$(\hat{C}a^2\hat{P} + \hat{U}^4\hat{P}) + 16aq$$

ausgedrückt. Werther zieht mit Mitscherlich die Form

vor.

Berzelius: Jahresb. IV, 446. XXII, 212. Schwgg. J. XLIV, 20. Pogg. Ann. Laugier: Ann. Chim. Phys. XXIV, 289. — Werther: J. f. pr. Chem. XI

### Chalkolith.

(Kupfer - Uranit).

Verhält sich wie der vorige, giebt aber mit Phosphorsalz und Zinn eaktionen des Kupfers, und mit Soda bei der Reduktionsprobe metallisch weilen arsenikhaltiges weisses Kupfer.

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 3 p.C. Kieselsäure und Eisenoxyd.

<sup>1)</sup> Im Mittel der Versuche und nach Abzug der Bergart.

sich in Salpetersäure mit gelblichgrüner Farbe auf. Durch Kochen uge färbt er sich theilweise gelb und braun.

ergman hielt den Ch. für eine Verbindung von Salzsäure, Kupfer erde. Klaproth entdeckte darin (1790) den Urangehalt und glaubte, in durch Kupfer gefärbtes Uranoxyd, obwohl er jenes in einer gelben ing nicht finden konnte, es daher für unwesentlich erklärte. Auch fand im Ch. nur Uran, Kupfer und Wasser (1805 und 1815). Erst sentdeckte (1822) die Phosphorsäure, wiewohl nach Conybeare beberg dieselbe bemerkt hätte. Berzelius bestätigte sodann Philagaben.

Resultate der Analysen des Ch. aus Cornwall (Gunnis Lake bei Calling-

	Gregor.	Phillips,	Berzelius.	Werther.
Phosphorsäure	74,4	46,0	45,57 ¹)	14,34
Uranoxyd	14,1	60,0	61,39	59,03
Kupferoxyd	8,3	9,0	8,44	8,27
Wasser	15,4	14,5	45,05	15,39
	97,8	99,5	99,31	97,03

hat eine analoge Zusammensetzung mit der des isomorphen Uranits,

$$(Cu^{3} \tilde{P} + 2 \tilde{U}^{3} \tilde{P}) + 24 \text{ aq.}$$
4 At. Phosphorsaure = 887,5 = 45,46
2 - Uranoxyd = 3572,0 = 61,00
4 - Kupferoxyd = 496,6 = 8,48
8 - Wasser =  $900,0 = 45,36$ 
 $\overline{\phantom{0}}$ 
 Atg. = 17568,3

ler Constitution des Uranits Gesagte findet natürlich auch auf den Ch.

rzelius: S. Uranit. — Gregor: Phil. Transact. 4805. Ann. of phil. V, 284. aproth: Beitr. II, 246. — Phillips: Ann. of phil. 4822 4828. Berz. Jahresb. 7. — Werther: S. Uranit.

# Kupferoxydphosphate.

z vielfacher Untersuchungen ist die Zusammensetzung mehrer hierher Mineralien noch unsicher. Nur der Libethenit, welcher die Form nits hat, und der Phosphochalcit, der vielleicht mit dem Strahlerz isosind deutlich krystallisirt. Oefter aber ist die Bezeichnung der anasubstanz unsicher oder sie war ein Gemenge von zweien. Dazu kommt, erlich in einigen nicht bloss ein Gehalt an Arseniksäure, sondern, wie

Spuren von Arseniksäure. Die Menge des Urans ist hier und beim Uranit nach en Atg. corrigirt.

im Ehlit, selbst von Vanadinsäure gefunden ist, der vielleicht allgemeiner kommt, als man nach den vorhandenen Analysen glauben sollte.

Beim Erhitzen geben die Kupferphosphate Wasser und schwärzen V. d. L. färben sie die Flamme schwach, nach dem Befeuchten mit Chloserstoffsäure aber deutlich blau. Dabei schmelzen sie zu schwärzlichen Mawelche krystallinisch erstarren. Auf Kohle reduciren sie sich theilweise mit Zusatz von Soda vollständig.

Sie lösen sich in Säuren mit blauer oder grüner, in Ammoniak m blauer Farbe auf.

### I. Libethenit.

- 1. Libethen, Ungarn. Krystallisirt. a) Kuhn. b) Bergemann.
- 2. Nischne Tagilsk, Ural. Krystallisirt, sp. G. = 3,6-3,8. Herman

	. 4		2.
	8.	b.	
Phosphorsäure	29,44	26,46	28,64
Arseniksäure	_	2,30	
Kupferoxyd	66,94	66,29	65,89
Wasser	4,05	4,04	5,50
	100,43	99,09	100.

Sauerstoff P(As): Cu : H

$$4a = 16,49:13,50:3,60 = 5:4,4:1,4$$
  
 $1b = 15,71:13,26:3,58 = 5:4,2:1,4$   
 $1a = 16,0:13,3:4,9 = 5:4,4:1,5$ 

angenommen = 5:4:1.

Schon aus der Isomorphie des L. mit dem Olivenit folgt das durch die ersten Analysen verbürgte Verhältniss, wonach er aus 1 At. Phosphot 4 At. Kupferoxyd und 1 At. Wasser besteht,

$$Cu^4\ddot{P} + aq = Cu^3\ddot{P} + Cu\dot{H}$$
.  
4 At. Phosphorsaure = 887,5 = 29,72  
4 - Kupferoxyd = 1986,4 = 66,54  
1 - Wasser = 112,5 = 3,77  
 $2986,4$  = 100.

Nach Bergemann ist 1 At. des entsprechenden Arseniats (Oli Cu<sup>4</sup> Äs + aq) mit etwa 18 At. des Phosphats in isomorpher Mischung.

Bergemann: Pogg. Ann. ClV, 490. — Hermann: J. f. pr. Chem. X 175. — Kühn: Ann. Chem. Pharm. LJ, 124.

# II. Pseudolibethenit.1)

- 1. Libethen. Sogenannter Libethenit. Berthier.
- 2. Ehl bei Linz am Rhein. Sogen. Ehlit. Schwärzlichgrun, sp. G. = Rhodius.

Ich habe einstweilen den nachfolgenden beiden Substanzen zu ihrer Untersch
diesen Namen gegeben.

Sauerstoff P : Cu : A

$$1 = 16,08 : 12,89 : 6,58 = 5 : 4,0 : 2,0$$
  
 $2 = 16,19 : 12,73 : 6,49 = 5 : 3,9 : 2,0$ 

angenommen = 5:4

nach sind beide Substanzen gleich dem Libethenit mit doppelt so viel

$$Cu^4P + 2aq = (Cu^3P + aq) + CuH$$
.

$$4 - \text{Kupferoxyd} = 1986, 4 = 64, 10$$

Berthier: Ann. Mines. VIII, 334. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXII, 374.

## III. Tagilit.

Nischne Tagilsk. Traubige smaragdgrüne Massen, sp. G. etwa 3,5. Her – n.

		Sauers	off.
Phosphorsäure	26,94	45,07	5
Kupferoxyd	62,38	42,58	4,4
Wasser	10,74	9,54	8,4
	100.		

Verhältniss 5: 4: 3 giebt eine Verbindung mit dem dreisachen Wassergedes Libethenits,

$$Cu^4 \ddot{P} + 3 aq = (Cu^3 \ddot{P} + 2aq) + Cu \dot{H}.$$

4 At. Phosphorsäure = 
$$887,5 = 27,64$$

$$= 337,5 = 10,54$$

$$= 3311,4 = 100.$$

Hermann: S. Libethenit.

ser,

# IV. Dihydrit.

Virneberg bei Rheinbreitenbach. Arf ve dson.

Nischne-Tagilsk am Ural. Kleine dunkelgrune Krystalle; sp. G. = 4,4. Hermann.

	4.	3.
Phosphorsäure	24,70	25,30
Kupferoxyd	68,20	68,24
Wasser	5,97	6,49
	98.87	100.

Sauerstoff P : Cu : H

4 = 13,84 : 13,76 : 5,31 = 5 : 5,0 : 1,92 = 14,18 : 13,76 : 5,76 = 5 : 5,0 : 2,0

angenommen = 5:5 : 2

Diesem Verhältniss gemäss enthält der D. 4 At. Phosphorsäure, 5 At. Kup und 2 At. Wasser,

$$Cu^5\ddot{P} + 2aq = Cu^3\ddot{P} + 2Cu\dot{H}$$
.

4 At. Phosphorsäure = 887,5 = 24,69

5 - Kupferoxyd = 2483,0 = 69,062 - Wasser = 225.0 = 6.25

- Wasser =  $\frac{225,0}{3595,5} = \frac{6,25}{400}$ .

Das Mineral vom Virneberg wurde als Phosphochalcit untersucht.

Arfvedson: Berz. Jahresb. IV, 448. - Hermann: S. Libethenit.

Anhang. Folgende Analysen geben Wassergehalte zwischen Bihye Ehlit:

- Nischne-Tagilsk. a) Dichte, sehr harte Massen, im Verhalten dem den ähnlich. A. Nordenskiöld. b) Aehnlich beschaffen. D c) Nierförmige und traubige smaragdgrüne Massen, spangrun, sp. G. Zerspringt beim Erhitzen zu feinem Pulver gleich Olivenit (und D Hermann. d) Knollige Massen, sp. G. = 4,25. Derselbe. e strahlig, sp. G. = 4,434. A. Nordenskiöld.
- 2. Virneberg. Sp. G. = 4,4. Hermann.

			4.			2.
	a. 1)	b.	c.	d.	e.	
Phosphorsäure	24,37	24,17	24,18	23,75	24,05	24,5
Kupferoxyd	68,02	68,57	68,30	68,75	68,44	67,2
Wasser	7,21	7,26	7,52	7,50	7,84	8,2
_	99,60	100.	100.	100.	100.	100.

Sauerstoff P : Cu : H

1a = 13,01 : 12,97 : 6,08 = 5 : 5,0 : 2,3

4b = 43,53:43,84:6,45 = 5:5,0:2,4

4c = 13,55:13,78:6,68 = 5:5,1:2,5

1d = 13,31 : 13,87 : 6,67 = 5 : 5,0 : 2,5

1e = 13,47:13,72:6,97 = 5:5,1:2,6

2 = 43,76:43,57:7,29 = 5:5,0:2,6

Es scheinen Gemenge von Dihydrit und Ehlit zu sein, falls man nicht mit dem Verhältniss 5:5:2½ eine eigene Verbindung machen will,

$$2 \hat{C} u^5 \hat{P} + 5 aq = (2 \hat{C} u^3 \hat{P} + aq) + 4 \hat{C} u \hat{H}.$$

Hermann: S. Libethenit. - A. Nordenskiöld: Privatmittheilung.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 5 p. C. Malachit. Mit dieser Analyse stimmen noch zwei überein. Auch in 4 b und a ist Malachit nach der Menge der Kohlensäure abgerechn

#### V. Ehlit.

pei Linz am Rhein. a) Bergemann. b) A. Nordenskiöld.

ne-Tagilsk. Plattenförmig, sp. G. = 4,0. Hermann.

hen. Sogenannter derber Libethenit. a) Berthier. b) Kühn.

steht,

$$1a = 13,97 : 13,32 : 8,05 = 5 : 5,0 : 2,9$$

$$1b = 12,88 : 13,69 : 8,02 = 5 : 5,0 : 3,1$$

$$2 = 13,15:13,67:7,82 = 5:5,0:2,9$$

$$3a = 13.83 : 13.35 : 8.00 = 5 : 5.0 : 2.9$$
  
 $3b = 12.97 : 13.48 : 8.89 = 5 : 5.1 : 3.4$ 

Angenommen 
$$= 5:5:3$$

gt, dass der E. aus 4 At. Phosphorsäure, 5 At. Kupferoxyd und 3 At.

$$5 - \text{Kupferoxyd} = 2483, 0 = 66,97$$

$$3 - \text{Wasser} = 337.5 = 9.09$$
  
 $3708.0 400.$ 

emann wiederholte neuerlich seine obige Analyse (No. 1. a) des l fand dabei eine beträchtliche Menge Vanadinsäure auf

		Sauerstoff.
Vanadinsäure	7,34	1,04
Phosphorsäure	17,89	1,04
Kupferoxyd	64,09	18,44
Wasser	8,90	7,94
	98,22	

wird die Deutung der Constitution des Minerals in ähnlicher Weise Vanadinit erschwert. In der Voraussetzung, dass es sich nicht um ige handelt, die Vanadinsaure die gewöhnliche ist, und ihr 3 At. zukommen, kann man, da sich der Sauerstoff der Bestandtheile nahe : 13 : 8 verhält, den Ehlit als

$$. \dot{\mathbf{C}}\mathbf{u}^{\mathbf{3}}\ddot{\mathbf{V}} + 6[(\dot{\mathbf{C}}\mathbf{u}^{\mathbf{3}}\ddot{\mathbf{P}} + \mathbf{a}\mathbf{q}) + 3\dot{\mathbf{C}}\mathbf{u}\dot{\mathbf{H}}]$$

obwohl hier noch mehr als beim Vanadinit die Frage sich auf-

Abzug von 4 p. C. Kohlensäure als Malachit und 4,6 Eisenoxyd als Brauneisen-

drängt: Ist die in diesen Mineralien enthaltene Säure eine höhere Oxydstufe mit 5 At. Sauerstoff; oder: ist das Atg. des Vanadins zu veränderenthält die bekannte Vanadinsäure nicht drei, sondern fünf At. Sauerstoff

Natürlich wird durch diesen Vanadingehalt die Genauigkeit auch de gen Analysen zweifelhaft, und eine Wiederholung derselben wünschensw

Bergemann: Schwgg. J. LIV, 205. Leonh. Jahrb. 1858. 191. — Be Hermann, Kühn, Nordenskiöld: A. a. O.

Anhang. Folgende Analysen stehen ganz für sich:

- 1. Sogenannter Phosphochalcit vom Virneberg nach Lynn.
- 2. Solcher aus Cornwall, kugelige Massen von strahliger Textur. Hed

	4.	9.
Phosphorsäure	21,69	22,73
Kupferoxyd	62,85	68,43
Wasser	15,46	8,54
	100.	99,37

Sauerstoff P : Cu : H

4 = 12,16:12,68:13,74 = 5:5,1:5,62 = 12,74:13,72:7,56 = 5:5,4:2,9

Heddle: Phil. Mag. X, 89. J. f. pr. Ch. LXVI, 474. — Lynn: Edinb. IX, 948.

## VI. Phosphochalcit.

- 1. Virneberg bei Rheinbreitbach. a) Sp. G. = 4,2-4,4. Rhodius. b)
- 2. Ehl am Rhein. Bergemann.
- 3. Hirschberg im Voigtlande. Kühn.

	1.		3.	8.	
Phosphorsäure	a. 20,4	ь. 21,52	19,89	20,87	
Arseniksäure	_	_	1,78		
Kupferoxyd	70,8	68,74	69,97	71,73	
Wasser	8,4	8,64	8,24	7,40	
	99,6	98,90	99,85	100.	

Sauerstoff  $\hat{P}(\bar{A}s)$ :  $\hat{C}u$ :  $\bar{H}$ 

1a = 11,43:14,28:7,46 = 5:6,2:3,3

1b = 12,06:13,86:7,68 = 5:5,8:3,2

2 = 11,75:14,10:7,11 = 5:6,0:3,0

3 = 11,70:14,47:6,58 = 5:6,2:2,8

Angenommen = 5:6:3

Hiernach besteht der Ph. aus 4 At. Phosphorsäure, 6 At. Kupferoxyd und Wasser,

 $\hat{\mathbf{C}}\mathbf{u}^{\mathbf{6}}\hat{\mathbf{P}} + 3\mathbf{aq} = \hat{\mathbf{C}}\mathbf{u}^{\mathbf{8}}\hat{\mathbf{P}} + 3\hat{\mathbf{C}}\mathbf{u}\hat{\mathbf{H}}.$ 

m Ph. von Ehl ist 1 At. des entsprechenden Arseniats (Strahlerz) mit osphat gemischt.

gemann: Pogg. Ann. ClV, 190. — Kühn: Ann. Ch. u. Pharm. XXXIV, 218. — Rhodius: S. oben.

belith, ein amorphes Mineral von Retzbanya, nach Plattner annähernd aus:

		Sauer	rstoff.
Phosphorsaure	41,0	22,9	<b>=</b> 5
Kupferoxyd	89,2	7,9	4,7
Wasser,	46,8	14,9	3,2
	100.		

esetzt. Ist der Sauerstoff = 5 : 1 2 : 31, so ware es

$$Cu^5 P^3 + 10 aq = (Cu^3 P + 2 Cu P) + 10 aq,$$

rade wahrscheinlich ist.

tner: J. f. pr. Chem. XV, 824.

t nennt Breithaupt ein grünes krystallinisches, in der Struktur an Vivianit Mineral von Röttis bei Jocketa im sächsischen Voigtlande, dessen sp. G. = 2,46 nd welches ein Hydrophosphat von Nickeloxyd zu sein scheint. ithaupt: B. u. h. Zeitg. 4859. No. 4.

# Verbindungen mit Chloriden und mit Fluoriden.

# Wagnerit.

lzt v. d. L. nur in dünnen Splittern sehr schwer und unter Enton Gasblasen zu einem grüngrauen Glase. Färbt, mit Schwefelsäure die Flamme blaugrün. Reagirt mit den Flüssen schwach auf Eisen, zt mit Soda unter Aufbrausen, jedoch ohne sich aufzulösen.

sich in Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorwasserstoffsäure

s seltene Mineral aus dem Höllgraben bei Werfen im Salzburgischen (1821) von Fuchs, später von mir untersucht worden. Sp. G. = 168. (R.).

Fuchs.	Rammelsberg.				
	a.	b.	c.*)		
6,47			9,36		
41,73	41,89	40,23	40,61		
46,66	42,04	38,49	46,27		
	1,65	4,40	2,38		
4,50	2,72	3,34	4,59		
0,45	0,55 <sup>1</sup> )	0,961)	103,21		
99,54					
	6,47 44,73 46,66 — 4,50 0,45	6,47 44,73 44,89 46,66 42,04 4,65 4,50 2,72 0,45 0,55¹)	a. b.  6,47  41,73 41,89 40,23  46,66 42,04 38,49  1,65 4,40  4,50 2,72 3,34  0,45 0,55 1 0,96 1		

2) Nach Abzug von 2,68 Kieselsäure.

erde.

Fuchs erhielt, obwohl seine Methode nicht genau war, um Phosphorsäure noch Fluor direkt bestimmte, doch ein annähernd sultat. Da Kalk- und Bitterspath den von mir untersuchten W. darf man wenigstens den Kalk als unwesentlich betrachten und als Abzug bringen. Geschieht dies in c, und verwandelt man das Eidas Aeq. von Magnesia, so erhält man:

	P		Fuchs.		
Fluor	9,78	= 9,78	13,112)		
Phosphorsäure	42,41	42,41	41,73		
Magnesia	48,32	50,981)	49,44		
Eisenoxydul	4,79	103,17	104,25		
	105,30	103	445		

Hiernach enthält der W. 4 At. Phosphorsäure, 4 At. Magnesia und und kann, wie schon v. Kobell aus Fuchs's Analyse vermuth eine Verbindung von 4 At. Fluormagnesium und 4 At. drit phorsaurer Magnesia betrachtet werden,

Zersetzter Wagnerit. Eine den W. begleitende röth Masse, in welcher ich 93,81 Kieselsäure, 1,87 Phosphorsäure, 1, 2,58 Kalk und 1,41 Thonerde und Eisenoxyd fand, scheint ein rückstand des Minerals zu sein.

Fuchs: Schwgg. J. XXXIII, 269. — v. Kobell: Char. d. Min. I, 6 melsberg: Pogg. Ann. LXIV, 252.

# Zwieselit. (Eisenapatit).

Decrepitirt v. d. L. und schmilzt unter Aufwallen leicht zu ein schimmernden magnetischen Kugel von bläulichschwarzer Farbe, mit den Flüssen auf Eisen und Mangan reagirt.

Löst sich in der Wärme in Chlorwasserstoffsäure auf. Giebt n säure Fluorreaktion.

Der Z. ist von Fuchs zu Zwiesel bei Bodenmais in Baiern untersucht worden. Ich habe ihn später ebenfalls analysirt.

<sup>4)</sup> Wahrscheinlich ist wegen beigemengten Bitterspaths die Magnesia ausgefallen.

<sup>2)</sup> Dies ist die indirekt, aus dem Aeq. der schwefelsauren Magnesia berewelche richtiger ist als die von Fuchs selbst angeführte.

	Fuchs.	Ramme	sberg.	
		a.	b. 5	
Fluor	3,48	6,00		
Phosphorsäure	35,60	30,33		
Eisenoxydul	41,56	41,42	40,90	
Manganoxydul	20,34	23,25	24,33	
Kieselsäure	0,68	101,00		
	101,36			

Fuchs hat das Fluor durch Glüben des Minerals, die Phosphorsäure gar bestimmt. Er sah sich dadurch zu der unrichtigen Annahme geführt, das Mineral die Formel eines Apatits besitze, welcher statt des Kalks Eisen-Manganoxydul enthalte. Allein nach meinen Versuchen ist der Name » Eipatit« nicht passend, denn es ist eine Verbindung, welche nur 4 At. der orphen Phosphate enthält:

Die Analyse hat freilich nur 6 p. C. Fluor gegeben, was bei dessen schwie-Bestimmung nicht gegen die Formel spricht.

Unstreitig hat der Z. die Struktur des Triphylins, mit dem er entweder orph oder aus dem er entstanden ist.

Fuchs: J. f. pr. Chem. XVIII, 499.

# Apatit,

V. d. L. nur in dünnen Blättchen sehr schwer zu einem farblosen durchnendem Glase schmelzbar. Wird von Borax langsam zu einem klaren Glase
elöst, das milchweiss geslattert werden kann. Phosphorsalz löst ihn reichand klar auf; die fast gesättigte Perle wird beim Erkalten unklar und erFacetten; bei vollkommener Sättigung entsteht eine milchweisse Kugel.
Erhitzen mit geschmolzenem Phosphorsalz in einer offenen Röhre zeigen
meisten Apatite Glasätzung. Mit Soda schwillt er unter Brausen an. Mit
veselsäure beseuchtet, färbt er die Löthrohrslamme grünlich. Manche VarietäPhosphorit von Estremadura) schmelzen leichter und geben etwas Wasser.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure und Salpetersäure vollständig a Schwefelsäure erwärmt, entwickeln die meisten Varietäten glasätzende I

Die älteren Untersuchungen von Klaproth und Vauquelin lie dem Apatit phosphorsauren Kalk erkennen. Erst G. Rose fand, durch morphie des A. mit dem Pyromorphit etc. geleitet, den Gehalt an Ch Fluor auf.

Wir ordnen die vorhandenen Analysen nach der Grösse des Chlorg

## a. Apatit.

- 1. Krageröe, Norwegen. Weiss, angeblich fluorfrei. Völcker.
- Snarum, Norwegen. Blättrig, grünlichgelb. Sp. G. = 3,474. a) G
   Weber.
- 3. Krageröe. Weiss. Völcker.
- 4. Ebendaher. Roth: Derselbe.
- 5. Gabo de Gata, Spanien. Krystallisirt, gelb. Sp. G. = 3,235. G.
- 6. Arendal. Krystallisirt, grun. Sp. G. = 3,222. G. Rose.
- 7. Hurdstown, Staat New-York. Krystallisirt, gelb: Sp. G. = Jackson.
- 8. Crown-Point, New-York. Traubig, blaugrun. Sp. G. = 3,053. Ja
- 9. Greiner im Zillerthal. Derb, gelb. Sp. G. = 3,475. G. Rose.
- 10. Schwarzenstein im Zillerthal. Krystallisirt, gelb. Rammelsber
- Faldigl bei Sterzing, Tyrol. Krystallisirt, gelblichweiss. Sp. G. =
   G. Rose. b) Joy.
- 12. Schlackenwalde, Böhmen. Strahlig und stänglig. Rammelsbei
- 13. St. Gotthardt. Krystallisirt, weiss. Sp. G. = 3,197. G. Rose.
- 14. Pargas, Finland. Krystallisirt, blau. Sp. G. = 3,19. Arppe.
- 15. Kietyö, Kirchspiel Tammela, Finland. Blaugrün. Sp. G. = 3,48.
- 46. Miask, Ural. Gelb. Sp. G. = 3,234. Rath.
- Wheal Franco bei Tavistock, Devonshire. (Frankolit). Kugelige Ag Henry.

## b. Phosphorit.

- 1. Logrosan, Estremadura. Daubene.y.
- 2. Amberg, Baiern. Mayer.

0,		•		<b>A</b> .			
	4.	2	•	3,	4.	5.	6.
		a.	b.				
Chlor	4,40	2,74	2,66	1,38	4,03	0,56	0,54
Phosphorsäure	44,25	•	41,54	42,28	41,81	•	
Kalk	53,84	54,75	53,46	54,44	54,59	55,30	55,89
Eisenoxyd	0,29	0,25	1,791	)]		•	•
Thenerde	0,38	,	,	0,92	1,05		
Alkali	0,47		•	<i>'</i> —	0,30		
Wasser	0,42	•		0,49	0,83		
Unlösl.	0,82			0,99	4,40		

<sup>1)</sup> Nebst Ceroxyd und Yttererde

8.	٠.	10.	4	4.	13.	48.	44.	45.	16.	47.
. 0,24 44,56	0,09	0,07	<b>a</b> . <b>0</b> ,06	b. 0,05 43,01	0,05	0,03		44,39	Spur 42.08	
52,76 2,10	55,57	55,34	55,87		53,97 0,27	55,66			55,47	
					<b>B</b> .					
				4.		2.				
	Fluor					2,09				
	Chlor			0,20		<u> </u>				
	Phosp	horsäu	re	37,18		3,53				
	Kalk			54,08		3,55				
	Magne	esia				,40				
	Eisen			3,45		,90				
		Natron				,73				
		lsäure		4,70		, .				

G. Bischof fand in vielen Apatiten etwas Magnesia. Der Phosphorit Amberg enthält eine kleine Menge Jod.

Der Fluorgehalt ist nicht mit Sicherheit direkt bestimmbar.

Wir haben es hier mit zwei isomorphen Grundverbindungen zu thun, deren e aus 4 At. Chlor- oder Fluorcalcium und 3 At. drittelphosphorsaurem Kalk

 $= Ca Fl + 3 Ca^3 P.$ B. Fluorapatit

# Berechnete Zusammensetzung.

ieht:

Die Analyse muss geben:

•	A.		<b>B</b> .
Chlor	6,81		Fluor 3,77
Phosphorsäure	40,92	•	42,26
Kalk	53,81		55,56
•	101,54		101,59

Reiner Chlorapatit scheint noch nicht untersucht worden zu sein, obgleich cker behauptet, No. 1, 3 und 4 seien fluorfrei, was der allgemeinen For-

<sup>4)</sup> Ausserdem 0,46 Wasser und organische Substanz.

<sup>2)</sup> Magnesia und Eisenoxydul.

ammelsberg's Mineralchemic.

mel gemäss, nicht der Fall sein kann. Reiner oder fast reiner Fluorapa die zuletzt aufgeführten Abänderungen. Die grosse Mehrzahl aber sir morphe Mischungen beider Verbindungen,

$$Ca \left\{ egin{aligned} &Cl \\ &Fl \end{array} 
ight. + 3 \ Ca^8 \ \ \rat{P}. \end{aligned} 
ight.$$

Man kann mit Hülfe der Chlorbestimmung die relative Menge beider so Fluor aus den Analysen berechnen, und erhält dann:

	4.	<b>3</b> a.	5.	6.	7.	8.	9.	10
Fluor	1,23	2,23	3,44		3,53	3,60	3,67	3,
A.	67,4	40,0	8,2	7,5	5,0	3,1	1,3	4,
B.	32,6	60,0	91,8	92,5	95,0	96,9	98,7	99,
			11 a.	12.	48.			
		Fluor	3,68	3,69	3,70			
		<b>A.</b>	0,9	0,8	0,5			
		<b>B</b> .	99,1	99,2	99,5			

Die Abweichung des Phosphorits aus Spanien (B. 1) dürfte in der Ana suchen sein. Solchen Phosphorit, welcher weder Chlor noch Fluor s. unter Osteolith.

Lasurapatit nennt Norden skiöld blaue sechsseitige Prismen, den Lasurstein vom Baikalsee begleiten. Schmelzen v. d. L. in starke unter Entfärbung, und verhalten sich wie Apatit. Als Bestandtheile ausser Phosphorsäure und Kalk noch Kieselsäure, Thonerde und Magne gegeben.

Hydroapatit. Nach Damour kommt in den Pyrensen ein Mit warzenformigen Concretionen vor, dessen sp. G. = 3,10 ist, welches be hitzen ammoniakalisches Wasser, und bei der Analyse 3,36 Fluor, 40,00 phorsäure, 52,35 Kalk und 5,30 Wasser giebt.

Zersetzter Apatit. Pseudoapatit hat man undurchsichtig titkrystalle von der Grube Churprinz bei Freiberg genannt, welche sie L. ähnlich dem Apatit verhalten. (Erdmann, Plattner).

Talkapatit nannte Hermann ein bei Slatoust mit dem Leuchte vorkommendes Mineral, dessen sp. G. = 2,70-2,75 ist, und welche Auflösen 9,5 p. C. Rückstand hinterliess.

R	Talkapatit. Hermann		
Kohlensäure	ammelsber: ) nicht	Schwefelsäure	2,32
Fluor	bestimmt		nicht best.
Chlor			0,92
Phosphorsäure	40,30	•	43,44
Kalk *	5 <b>3</b> ,78		41,44
Magnesia	0,44		8,55
Eisenoxyd	1,78		1,10
Wasser	nicht best.		•

Volger ist der letztere ein zersetzter mit Höhlungen erfüllter Apatit, nem gleichfalls zersetzten Glimmer oder Chlorit (Leuchtenbergit) und skit begleitet wird. Vielleicht hat jener die Magnesia geliesert.

pe: Analyser af Finska min. p. 4. — Bischof: Geologie I, 784. — Damour: nes. V. Sér, X, 65. — Daubeney: Ann. Chem. Pharm. LV, 446. — O. Erd-J. f. pr. Chem. V, 474. — Henry: Pogg. Ann. LXXXIV, 844. — Hermann: Ch. XXXI, 404. — Jackson: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 402. XII, 78. — Joy: researches. Göttingen 4858. p. 44. — Klaproth: Beitr. IV, 494. V, 480. — : Ann. Chem. Pharm. CI, 284. — Nordenskiöld: Bull. de Moscou 4857. Ztschrft. f. d. ges. Nat. 4857 December. — Plattner: Probirk. S. 222. — elsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 506. LXXXV, 297. — Rath: Pogg. Ann. XCVI, G. Rose: Pogg. Ann. IX, 485. LXXXIV, 303. — Vauquelin: J. des Mines i, 26. — Volger: Pogg. Ann. XCVI, 559, — Völcker: J. f. pr. Chem. LXXV, Weber: Pogg. Ann. LXXXIV, 806.

# Pyromorphit (Grün- und Braunbleierz z. Th.).

lzt v. d. L. sehr leicht und färbt die äussere Flamme blaugrün; die erle zeigt eine krystallinische Oberfläche; wird sie auf Kohle im Rener umgeschmolzen, so bildet sich ein gelber Beschlag, während die a Abkühlen perlmutterglänzende Facetten erhält, und im Moment der erselben von neuem erglüht. Mit Soda erhält man Bleikörner und eke. Manche Varietäten verhalten sich wie Mimetesit, indem sie Arson zeigen.

rünbleierz von Beresow giebt mit Phosphorsalz im Oxydationsfeuer Glas, welches in der Reduktionsflamme bräunlich und undurchsichtig Rose.

Salpetersäure auflöslich. Die kalkfreien Abänderungen lösen sich lilauge auf.

roth, welcher die Phosphorsäure und das Chlor in diesen Bleierzen lieferte die ersten Analysen derselhen, welche indessen wegen der en Methoden nicht ganz richtig aussielen. Erst Wöhler stellte ihre setzung fest und wies ihre Isomorphie mit dem Mimetesit und Apatit iter hat besonders Kersten die sluor- und kalkhaltigen Abändellysirt.

. ist die dem Mimetesit und Apatit entsprechende Verbindung von rblei und 3 At. drittelphosphorsaurem Bleioxyd. Dieselbe kommt sich, theils in isomorpher Mischung mit Mimetesit oder mit Apatit

# A. Nur Phosphorsäure enthaltend.

opau, Sachsen. Grün. a) Sp. G. = 6,27. Klaproth. b) Wöhler. grund bei Freiburg im Breisgau. Grün. Klaproth. goet, Bretagne. Braun; sp. G. = 6,60. Klaproth.

lockhead. Gelb; sp.G. = 6,56. Klaproth.

hills. Orangeroth. Wöhler.

- 6. Poullaouen. Braun, krystallisirt; sp. G. = 7,048. Kersten.
- 7. Poullaouen. Derb; sp. G. = 7.050. Kersten.
- 8. Mechernich in der Eifel. Bergemann.
- 9. Kransberg, Amt Usingen in Nassau. Krystallisirt, hellgrün; sp.G. Sandberger.
- 10. Ems im Nassauischen. Gelb, krystallisirt. Sandberger.
- Beresow, Sibirien. Krystalle, von Vanadinit begleitet; sp. G. = Struve.

Die Data in Klaproth's Analysen sind nach den jetzigen Annah Betreff des Chlorsilbers, schwefelsauren und phosphorsauren Bleioxyds res Pb<sup>2</sup>P) corrigirt.

, ,						
	4	١.	2.	3.	4.	` 5
Ohl	a.	b.	0 17	0.00	0 50	۵
Chlor	2,72	2,57	2,47	2,66	2,59	2,
Bleioxyd	77,99	82,25	76,70	78,17	79,54	82,
Phosphorsäure	19,87		20,59	21,32	19,38	
	6.	7.	8.	9.	40.	44
Chlor	2,53	2,53	2,50	2,67	2,89	2,
Bleioxyd	82,30	82,29	80,21	81,62	82,20	81,
Phosphorsäure				15,94	15,96	15,
Wassser			0,70			0,
not man aus der	m Chlor	dia Manga	dos Chlor	rhlaic un	dnimmt	dag f

Berechnet man aus dem Chlor die Menge des Chlorbleis, und nimmt das fe für Phosphorsäure, so erhält man:

· -	1.b.	5.	6.	7.	8.	9.	4 0.
Chlor	2,57	2,52	2,53	2,53	2,50	2,67	2,89
Blei	7,48	7,39	7,56	7,56	7,30	7,80	8,44
Bleioxyd	74,19	74,50	74,16	74,15	72,35	<b>73,22</b>	73,11
Phosphors.	15,76	45,59	45,75	15,76	17,15	45,94	15,96
_ 7	00.	100.	100.	100.	Ĥ 0,70	99,63	100,40
					100.		

Hieraus folgt, dass der P. eine Verbindung von 4 At. Chlorblei und drittelphosphorsaurem Bleioxyd ist,

Pb Cl + 3 Pb<sup>3</sup> P

4 At. Chlor = 443,3 = 2,61

4 - Blei = 1294,6 = 7,64

9 - Bleioxyd = 12551,4 = 74,04

3 - Phosphorsaure = 
$$\frac{2662,5}{16954,8} = \frac{15,74}{100}$$

- B. Phosphorsäure und Arseniksäure enthaltend.
- 1. Zschopau, Sachsen. Krystallisirt, weiss. Wöhler.
- 2. Altai. Gelbe kugelige Massen; sp. G. = 5,537. Struve.

<sup>4)</sup> Eisen- und Chromoxyd.

Rosiers bei Pontgibaud, Auvergne. Grün und bräunlich, traubig; sp. G. = 6,57. Klaproth.

	٩.	3.	8.
Chlor	2,56	2,58	2,59
Bleioxyd	80,55	81,53	75,80
Phosphorsäure	•	12,90	44,05
Arseniksäure	2,30	2,61	3,83
	4.	2.	
Chlor	2,56	2,58	
Dia:	ອາ <b>ົ</b> ⊭ ດ	74 E E	

 Chlor
 2,56
 2,58

 Blei
 7,53
 7,55

 Bleioxyd
 72,44
 73,40

 Phosphorsäure
 45,47
 42,90

 Arseniksäure
 2,30
 2,64

 100.
 99,04

Varietat No. 1 wurde mithin eine isomorphe Mischung von 1 At. Mimetesit etwa 10 At. Pyromorphit, die No. 8 von 1 und 8 At. sein.

C. Kalk und Fluor enthaltend (Braunbleierz).

Grube Sonnenwirbel bei Freiberg. Polysphärit. Braune Kugeln und Tropfen; sp. G. = 6,092. Kersten.

Mies in Böhmen. Traubig; sp. G. = 6,444. Kersten.

Desgleichen, krystallisirt, sp. G. = 6,983. Kersten.

Bleistadt in Böhmen. Krystallisirt; a) sp. G. = 7,009. Kersten. b) Sp. G. = 6,843. Lerch.

England. Krystallisirt. Kersten.

4.	`2.	8.		i.	5.
2,62	2,76	2,50	a. 2,56	ь. 2,47	2,60
72,47	75,83	81,33	84,46	80,38	82,08
6,47	3,71	0,43	0,32	0,84	0,32
	1. 2,62 72,17	72,47 75,83	1.     2.     8.       2,62     2,76     2,50       72,47     75,83     84,33	1. 2. 8. a. 2,62 2,76 2,50 2,56 72,47 75,83 84,33 84,46	1. 2. 8. 4. b. 2,62 2,76 2,50 2,56 2,47 72,47 75,83 84,33 84,46 80,38

Eisenoxydul 0,38

Eine Berechnung dieser fluorhaltigen Abänderungen ist nur unter der Voretzung statthaft, dass sämmtliches Chlor an Blei gebunden, der beigemischte it ein reiner Fluorapatit sei. Alsdann erhält man:

	4.		2.		8.	
Chlor	2,62)		2,76)	1	2,50)	١
Blei	7,66	88,36	8,06	00.00	7,30	ററ അ
Bleioxyd	63,92	80,00	67,45	83,32	73,47	99,22
Phosphorsäure <sup>1</sup>	1) 14,16		15,35		15,95	
Fluor	0,43)		0,25	1	0,03	
Calcium	0,46	AA RL	0,27	6 60	0,03	0.70
Kalk	5,82	11,64	3,34	6,68	0,39	0,78
Phosphorsäure	4,93		2,82		0,33	
	100.		100.		100.	•

r:

Oder:

Fluor	0,43	0,25	0,03
Chlor	2,62	2,76	2,50
Bleioxyd	72,17	75,83	81,33
Kalk	6,47	3,74	0,43
Phosphorsäure	19,09	18,17	16,28
-	100,78	100,72	100,57

Hiernach sind diese Braunbleierze isomorphe Mischungen von Pyromor (Fluor-) Apatit,

 $n \left( \text{Pb Cl} + 3 \, \text{Pb}^{2} \, \text{P} \right) + \left( \text{Ca Fl} + 3 \, \text{Ca}^{2} \, \text{P} \right),$ 

und zwar ist n ungefähr

= 3 in No. 1.

= 6,,,, 2.

= 48 ,, ,, 3.,

so dass letzteres gleichwie No. 16 und 17 fast reinen Pyromorphit dars

Nuissierit, ein Mineral von der Grube la Nuissière bei Beauje du Rhône, worin Barruel fand:

Chlorblei	7,65
Bleioxyd	46,50
Kalk	12,30
Eisenoxydul	2,44
Phosphorsäure	19,80
Arseniksäure	4,06
Kieselsäure	7,20
	99,95

ist wahrscheinlich ein unreiner Pyromorphit.

Barruel: Ann. Chim. Phys. LXII. J. f. pr. Chem. X, 40. — Bergeman Unt. d. Min. des Bleiberges. S. 204. — Kersten: Schwgg. J. LXII, 4. — Kl Beitr. III, 446. V, 204. — Lerch: Ann. Chem. Pharm. XLV. 328. — G. Ro Ann. XLVI, 639. — Sandberger: J. f. pr. Chem. XLVII, 462. — Strud. min Ges. z. Petersb. 4857. — Wöhler: Pogg. Ann. IV, 464.

# Amblygonit.

Giebt beim Erhitzen etwas Feuchtigkait, welche sauer reagirt und angreift. Schmilzt v. d. L. (schon in der Kerzenflamme, v. Kobell) se zur klaren Perle und ertheilt der äusseren Flamme eine gelblichrothe Wird er gepulvert, mit Schwefelsäure befeuchtet und in der blauen Flat L. erhitzt, so entsteht eine vorübergehende blaugrüne Färbung. Bo Phosphorsalz lösen ihn sehr leicht und in grosser Menge zu einem klarlosen Glase auf. Mit wenig Soda schmilzt er, mit einer grösseren Menge er an und bildet eine unschmelzbare Masse. Mit geschmolzenem Phosin einer offenen Glasröhre behandelt, entwickelt er Fluorwasserste Plattner.

feines Pulver wird er von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Schweeichter aufgelöst. v. Kobell.

zelius gab zuerst eine unvollsändige Analyse, und ich habe sodann weissen A. von Arnsdorf bei Penig (spec. Gew. = 3,11 Breithaupt) ersucht.

and:

		a.	b.	c.	Mittel.		i.
uor			8,14		8,11		3,4
ospho	orsäure	48,00	47,45		47,58		5,36
onerc	le	36,26	36,6 <b>2</b>	36,89	36,88		5,74
hion		6,33	7,03		6,68	3,70)	
tron	1	# 10	3,29		3,29	0,85	4,62
li	}	5,48	0,43		0,43	0,07	
	,		102,63		102,97	,	

verhalten sich die At. von FI: R:  $\ddot{A}I: \ddot{P}=4:4,36:4,7:4,6$ . Wir t Rücksicht auf die Schwierigkeiten der Analyse das einfache Verhält-,5:4,5:4,5 zum Grunde legen.

r die wahrscheinliche Constitution dieser seltenen Verbindung kann chiedener Ansicht sein.

ont man an, dass das Fluor mit Aluminium und mit Lithium (Natrium) oppelsalze RFI + Al FI<sup>3</sup> verbunden sei, so bleibt 4 At. eines Doppel= R<sup>5</sup> P̄<sup>3</sup> + Al<sup>5</sup> P̄<sup>3</sup>, worin also der Sauerstoff des Lithions (und Nadder Thonerde = 1:3, der der Basen und der Säure = 2:3, und den Gliedern = 1:3 und 4:4 ist. Die Formel

$$(R FI + Al Fl^3) + (\dot{R}^5 \ddot{P}^3 + \ddot{A}l^5 \ddot{P}^3)$$

der Berechnung, wenn man der Analyse gemäss 2 At. Natron gegen ion nimmt:

Fluor	= 950	= 8,50	oder: Fluor	8,50
Phosphorsäure	= 5325	= 47,66	Phosphorsäure	47,66
Thonerde	= 3240	= 28,73	Thonerde	34,47
Lithion	= 652	= 5,83	Lithion	6,94
Natron	= 554	= 4,96	Natron	5,95
Aluminium	= 342	= 3,06		103,52
Lithium	<b>=</b> 59	= 0,53		
Natrium	= 82	= 0,73		
	11174	100.		

Bestätigung dieser Formel dürfte die Erfahrung dienen, dass das Thonbat Äl<sup>s Pa</sup> aus der Auflösung des Amblygonits in Schwefelsäure durch k gefällt wird.

zeli us hielt die Verbindung  $R^s \tilde{P}^s$  für nicht wahrscheinlich, und selbst als  $2R^2 \tilde{P} + \tilde{R} \tilde{P}$  betrachtet würde, sei das letzte Glied schwerlich neben

basischem Thonerdephosphat vorhanden. Er schlug mit Beibehaltung de verhältnisses den Ausdruck

$$(4 R Fl + \dot{R}^2 \ddot{P}) + (\ddot{A}l^2 \ddot{P}^8 + 2 \ddot{A}l^2 \ddot{P})$$

vor.

G. Rose giebt der Formel

$$(A|F|^{3} + \ddot{A}|) + 2(\dot{R}^{3}\ddot{P} + 2\ddot{A}|\ddot{P})$$

den Vorzug, welche erfordert:

Fluor	6,38 =	= 6,38
Phosphorsäure	48,40	48,40
Thonerde	29,03	34,83
Aluminium	3,10	·
Lithion	7,05	7,05
Natron	6,04	6,04
	100.	102,70

Diese sonst einfache Formel enthält zu wenig Fluor.

Eine Wiederholung der Analyse des Amblygonits ist zu wünscher weil die Thonerde der Berechnung nicht gut entspricht.

Berzelius: Gilb. Ann. LXV, 824. Jahresb. XXVI, 378. — Ramme Pogg. Ann. LXIV, 265. — G. Rose: Mineralsyst. 72.

## 4. Verbindungen mit Sulfaten.

### Diadochit.

Giebt beim Erhitzen sauer reagirendes Wasser. Färbt v. d. L. die grun, bläht sich etwas auf und schmilzt nur an den Ecken zu einer sc wenig magnetischen Fritte.

Durch Erhitzen mit Wasser lösen sich 12,6 p. C. Schwefelsäure kein Eisenoxyd auf. R.

Plattner hat diesen von Breithaupt unterschiedenen Sinter von bach bei Schmiedefeld am Thuringerwald untersucht, und ich habe der an Schwefelsäure bestimmt.

Phosphorsäure	P. 14,82	Sauerstoff. 8,29	R.
Schwefelsäure	15,14	9,08	14,9
Eisenoxyd	39,69	44,94	•
Wasser	30,35	26,98	
	100.		

Die Sauerstoffmengen sind = 5:5,46:7,2:46,3. Setzt man dafür 7,5:46, so enthält die Substanz 2 At. Phosphorsäure, 4 At. Schweis At. Eisenoxyd und 32 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbinde Zweineuntel-Phosphat und Zweidrittel-Sulfat ansehen,

$$(Fe^3P^2 + 2FeS^2) + 32aq.$$

asser wird das basische Sulfat zersetzt, % der Säure werden frei. rfallen mithin in Fe³S und 5 At. freie Säure.

eithaupt: J. f. pr. Ch. X, 508. - Plattner: Privatmittheilung.

### Svanbergit.

t beim Erhitzen stark saures Wasser. Entfärbt sich v. d. L. und nur in dünnsten Splittern. Giebt mit Soda auf Kohle eine Hepar, und nit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, eine schön blaue Farbe an. sich in Säuren theilweise; der weisse Rückstand zeigt beim Glühen ererscheinung.

es Mineral wurde von Igelström als Begleiter von Lazulith am Horrn Wermland entdeckt und untersucht. Sein sp.G. ist = 3,30, und stalle sind nach Dauber würfelähnliche Rhomboeder, gleich denen antits, spaltbar nach der Endfläche.

		. 8	auerstoi	<b>7</b> .	
Phosphorsäure	17,80		40,08	5	
Schwefelsäure	17,32		40,89	5,2	
Thonerde	37,84		47,67	8,8	
Kalk	6,00	4,74	)		
Eisenoxydul	1,40	0,84	5,80	2,6	
Natron	12,84	8,28			
Wasser	6,80		6,04	8,0	
	100.			·	

man das Verhältniss = 5:6:9:3:3, so könnte man sich den S.

$$(2\frac{\frac{3}{3}Na}{\frac{1}{3}Ca})^{\frac{3}{2}}\ddot{P} + 2\ddot{A}l^{3}\dot{S}^{2}) + 6aq.$$

wodurch sich das Freiwerden von Schwefelsäure beim Erhitzen erirde.

Atg. = 10552.

Das Mineral scheint ein Produkt der Einwirkung von oxydirtem Schwauf Lazulith zu sein.

Dauber: Pogg. Ann. C, 579. — Igelström: Öfvers. 4854. 456. J. f. pr LXIV, 252.

### Beudantit.1)

B. von Cork in Irland: Giebt beim Erhitzen saures Wasser, für roth, ist v. d. L. unschmelzbar, entwickelt auf Kohle schweflige Säugiebt einen gelben Beschlag; mit den Flüssen reagirt er auf Eisen und Kupfer; mit Soda reducirt, giebt er Bleikörner und Eisenflitter in einer szen Schlacke. R.

B. von Dernbach. Schmilzt v. d. L. auf Kohlle unter Aufblähe zu einer Bleikörner enthaltenden schwarzen hepatischen Schlacke. F. Sberger.

B. von Horrhausen verhält sich ebenso, nur giebt er nach lä Blasen Arsenikgeruch. S.

An Wasser giebt er nichts Lösliches ab. In Chlorwasserstoffsäur beim Kochen langsam auflöslich; die rothgelbe Auflösung setzt beim E Chlorblei ab. (Nach Percy und Sandberger ist er in dieser Säur auflöslich). Von Salpetersäure wird er nicht angegriffen. Kalilauge ist beim Kochen bräunlich, und zieht Phosphorsäure aus.

Wollaston gab in diesem von Levy bestimmten Mineral Eise Bleioxyd an. Neuere Analysen rühren von Percy, R. Müller und v her.

- 1. Dernbach bei Montabaur in Nassau. Grüne scharfe Rhomboeder = 4,0018. (F. Sandberger). R. Müller.
- 2. Glendone bei Cork, Irland. Grüne würfelähnliche Rhomboeder; = 4,295. Rammelsberg.
- Horrhausen in Rheinpreussen. Krystalle wie die vorigen. a)
   Muller.

•		4.			2.			
	a.	b.	c.	Mittel	a.	b.		
Schwefelsäure		4,53	4,69	4,61	43,55	13,96		
Phosphorsäure	13,49	13,21	12,96	43,22	9,73	8,21		
Arseniksäure	Spur	•	•	Spur	0,37	0,10		
Bleioxyd	25,74		28,11	26,92	22,98)	•		
Kupferoxyd	Spur		•	Spur	2,45	27,57		
Eisenoxyd	44,70	43,80	43,84	44,11	40,42	40,96		
Wasser	11,44	,		11,44	9,77	•		
	,			100,30	99,27		_	

<sup>1)</sup> S. auch Nephelin.

<sup>2)</sup> Andere Versuche gaben 12,83-13,40 S; 8,00 P, 0,21 As, 20,85 Pb, 38,41 F

	8.	
8	I.	b.
α.	β.	
12,31	12,35	1,70
4,46		2,79
9,68	13,60	12,51
24,47	29,52	23,43
42,46	37,65	47,28
8,49	8,49	(12, 29)
98,87	101,61	100.
	12,31 4,46 9,68 24,47 42,46 8,49	8. a. 42,34 42,35 4,46 — 9,68 43,60 24,47 29,52 42,46 37,65 8,49 8,49

s unter den Krystallen von Horrhausen auch solche vorkommen, welche wenig Arseniksäure, dagegen überwiegend Phosphorsäure enthalten, durch qualitative Proben.

Differenzen der Analysen rühren von der Schwierigkeit her, das seltene frei von der Unterlage von Brauneisenstein u. s. w. zu erhalten. (Die e traubige Masse, auf welcher die Krystalle von Horrhausen aufsitzen, isensinter, der 79,65 Eisenoxyd, 6,76 Phosphorsäure, 0,87 Schwefeld 12,72 Wasser enthält).

### Sauerstoffmengen sind:

```
S:P(As): Pb: Fe: H

2,76:7,34:1,93:13,23:10,16=1,9:5:1,3:9,0:6,9

8,26:5,10:2,21:12,21:8,68=8,3:5:2,1:12,0:8,5

7,39:4,18:1,75:12,74:7,55=8,9:5:2,1:15,2:9,0

.7,41:4,72:2,14:14,29:7,55=8,0:5:2,2:12,0:8,0

1,02:5,90:1,68:14,18:10,92=0,9:5:1,4:12,0:9,3
```

en besseren Ueberblick gewinnt man, wenn der S. der Phosphor- und äure = 15 gesetzt wird:

```
= 5,7:45:3,9:27,0:20,7; vielleicht 6:45:4:27:24

= 24,9:45:6,3:36,0:25,5 ,, 24:45:6:36:25

= 26,7:45:6,3:45,6:27,0 ,, 27:45:6:45:27

= 24,0:45:6,6:36,0:24,0 ,, 24:45:6:36:24

= 2,7:45:4,2:36,0:27,9 ,, 3:45:4:36:27
```

nd berger glaubt aus den Analysen 1 und 3a. eine Formel ableiten en, in welcher das Sauerstoffverhältniss = 3:20:4:27:24

$$= 2\frac{1}{4} : 15 : 3 : 20\frac{1}{4} : 18$$

laher den Analysen gar nicht entspricht.

itere Versuche mit reinem Material können allein über die Zusammendes B. entscheiden und darthun, inwieweit er dem Svanbergit analog engesetzt ist, dessen Krystallform er nach Dauber besitzt.

ercy: Phil. Mag. III Ser. XXXVII, 161. — Rammelsberg: Pogg. Ann. C, 581. and berger (Müller): Ebendas. C, 611. — Wollaston: Ann. of Phil. N. S. 94. Pogg. Ann. VI, 497.

# 5. Verbindungen mit Vanadaten.

(S. Vanadate und Kupferoxydphosphate).

# M. Arseniate.1)

### 1. Wasserfreie.

#### Berzeliit.

Färbt sich beim Erhitzen grau, und ist unschmelzbar v. d. L. Löst sich in Salpetersäure auf.

Nach Kühn enthält der B. von Långbanshytta:

•	a.		S.	<b>b</b> .		S.
Arseniksäure	58,51		20,84	56,46		19,60
Kalk	23,22	6,63	1	20,96	5,99	1
Magnesia	15,68	6,27	13,38	15,61	6,24	13,10
Manganoxydul	2,13	0,48		4,26	0,97	٠ .
Wasser	0,30	•	•	2,95	,	2,62
	99,84			100,24		

Der Sauerstoff der Säure und der Basen ist in beiden Fällen = 3,3 : dem Verhältniss 4 : 4 ½ ganz nahe kommt. Demnach wäre der B.

$$\hat{R}^{10}\hat{A}s^3 = \hat{R}^4\hat{A}s + 2\hat{R}^3\hat{A}s.$$

Vielleicht ist aber in der That das einfache Verhältniss 3:5, und dem die Formel

$$\hat{C}a^3\hat{A}s + \hat{M}g^3\hat{A}s$$

richtiger, was um so mehr durch Versuche zu bestätigen ist, als die zwei lyse auf ein Hydrat hindeutet,

Ř<sup>10</sup> Äs\* + 2 aq.

Kühn: Ann. Chem. Pharm. XXXIV, 211.

### Nickelarseniat.

Bergemann fand zwei wasserfreie Verbindungen von Arseniksäu Nickeloxyd, neben krystallisirtem Nickeloxyd und metallischem Wism einem Gangvorkommen von Johann-Georgenstadt auf.

I. Gelbes Arseniat, amorph, sp. G. = 4,982. Giebt beim E nichts Flüchtiges, verhält sich sonst wie Nickelblüthe. Wird von Säuren angegriffen.

		Sat	ierstoff.	
Arseniksäure	50,53		47,54 =	= 5
Nickeloxyd	48,24	40,42	)	
Kobaltoxyd	0,24	0,04	(,, ,,	803
Kupferoxyd	0,57	0,11	10,68	505
Wismuthoxyd	0,62	0,06		
• ,	100.17			

<sup>4)</sup> Nebst den isomorphen Mischungen mit Phosphaten (Vanadaten).

drittel-arseniksaures Nickeloxyd,

Ňi<sup>8</sup> Äs,

4 At. Arseniksäure = 1440,0 = 50,94

 $3 - \text{Nickeloxyd} = \frac{1388,4}{2828,4} = \frac{49,09}{100}.$ 

Frunes Arseniat, krystallinisch, sp. G. = 4,838. Unschmelzbar verhält sich sonst wie Nickelblüthe. Wird gleichfalls durch Säuren gegriffen.

		Sau	Sauerstoff.		
Arseniksäure	36,57	12,74			
Phosphorsäure	0,14	0,07	} 13,78 =	= 0	
Nickeloxyd	62,07	18,41			
Kobaltoxyd	0,54	0,11	<b>}18,61</b>	5,3	
Kupferoxyd	0,34	0,44 0,07	(10,01	0,0	
Wismuthoxyd	0,24	0,02	•		
-	99,90				

scheint es ein fünftel-arseniksaures Nickeloxyd zu sein, Ni<sup>s</sup> Äs.

rgemann: J. f. pr. Chem. LXXV, 289.

# Carminspath.

Erhitzen unveränderlich. Schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entvon Arsenikdämpfen zu einer grauen Schlacke, und reagirt mit den if Blei und Eisen.

Säuren mit gelber Farbe auflöslich. Kalilauge zersetzt ihn theilweise, Arseniksäure aus.

Sandberger fand dieses seltene Mineral zu Horrhausen im Saynschen, er gab neuerlich eine Analyse desselben (sp. G. = 4,105).

•		Sauersto
Arseniksäure	49,11	47,05
Eisenoxyd	30,29	9,09
Bleioxyd	24,55	1,76
•	103,95	

schuss erklärt sich aus der kleinen Mengen des sehr seltenen Minerals, er die Versuche ausgeführt wurden.

Sauerstoff bildet das Verhältniss 5 : 2% : 1/2. Setzt man dafür 5 : = 30 : 15 : 3, so besteht der C. aus 3 At. Bleioxyd, 5 At. Eisenoxyd Arseniksäure, welche man als

ann.

6 At. Arseniksäure = 
$$8640 = 48,48$$
  
5 - Eisenoxyd =  $5000 = 28,05$   
3 - Bleioxyd =  $\frac{4184}{17824} = \frac{23,47}{100}$ 

Fr. Sandberger: Pogg. Ann. LXXX, 894. CIII, 845.

## 2. Hydrate.

## Haidingerit.

Verhält sich wie Pharmakolith. Enthält nach Turner:

		Sauerst	off.
Arseniksäure	56,87	49,78	5
Kalk	28,84	8,23	2,4
Wasser	14,32	12,78	8,9
•	100.		•

Unter Annahme des Verhältnisses 5 : 2 : 3 ist der H. halbarseniksa Kalk mit 3 At. Wasser,

Ca<sup>2</sup> Ås + 3 aq.  
4 At. Arseniksäure = 
$$1440,0 = 58,12$$
  
2 - Kalk =  $700,0 = 28,26$   
3 - Wasser =  $337,5 = 13,62$   
 $2477,5 = 100$ .

S. den folgenden.

#### Pharmakolith.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt.v. d. L. zu einem weissen lentwickelt auf Kohle Arsenikdampf, und hinterlässt gewöhnlich eine durch balt bläulich gefärbte Masse. Auch mit den Flüssen resgirt er auf Arseni in der Regel auf Kobalt.

Leicht auflöslich in Säuren.

- 1. Wittichen im Schwarzwald. Klaproth.
- 2. Andreasberg am Harz. John.
- 3. Fundort unbekannt. Turner.
- 4. Glücksbrunn im Thüringerwald. Rammelsberg.

	4.	2.	8.	4.
Arseniksäure	50,54	45,68)	70 A4	51,58
Kalk ·	25,00	27,28	79,04	23,59
Kobalt- u. Eisen	oxyd —	<b>–</b> ′	_	1,43
Wasser	24,46	23,86	20,99	23,40
	100.	96,82	100.	100.

Der Sauerstoff der Säure, der Basis und des Wassers ist hiernach = 5:5 so dass der Ph. halb arseniksaurer Kalk mit 6 At. Wasser ist, Ca<sup>2</sup> Äs + 6 aq.

n: Chem. Unt. II, 234. Gehlens J. III, 537. — Klaproth: Beitr. III, 277. nmelsberg: Pogg. Ann. LXII, 450. — Turner: Ebendas. V, 488.

# Pikropharmakolith.

ilt sich wie der vorige.

meyer fand in dem Mineral von Riechelsdorf in Hessen:

		Sau	ierstoff.	
Arseniksäure	46,97		46,80	5
Kalk	24,65	7,04	,	
Magnesia	3,22	4,29	8,54	2,6
Kobaltoxyd	4,00	0,21		
Wasser	23,98		21,84	6,5
	99,82			

se entspricht zwar, wenn man das Sauerstoffverhältniss 5:2,5:6 der Formel

es leicht sein könnte, dass bei der Analyse die Trennung der Säure asen nicht ganz vollständig gewesen, und das Mineral ein magnesianarmakolith,

$$\frac{\hat{C}a}{\hat{M}g}$$
  $\hat{A}s + 6aq$ 

omeyer: Gilb. Ann. LXI, 485.

### Nickelblüthe.

beim Erhitzen Wasser, v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe, wobei er neren Flamme zu einer schwarzgrauen Kugel schmilzt, welche, mit Oxydationsfeuer behandelt, bisweilen auf Kobalt reagirt.

Säuren auflöslich.

mont im Dauphiné. Berthier.

sdorf bei Saalfeld. Döbereiner.

helsdorf in Hessen. Stromeyer.

neeberg in Sachsen, und zwar a) vom Gottes Geschicken stehenden ge, b) von Adam Heber, c) vom weissen Hirsch. Kersten.

-	1.	2.	3.		4.	
Arseniksäure Nickeloxyd	36,8 36,2	75	36,97 } 37,35	38,30 36,20	ь. 38,90 35,00	c. 37,2 36,1
Kobaltoxyd Eisenoxydul	2,5 — ak k	<u></u> 25	1,02	4,53	2,21 24,02	1,1 23,9
Wasser _	25,5 100.	100.	24,43 S 0,23	$\frac{23,94}{99,94}$	100,13	98,3
			100.			

In der N. verhält sich, gleichwie in der Kobaltblüthe, der Sauerstoff von Säure und Wasser = 3:5:8. Sie besteht daher aus 3 At. Nickeloxyd Arseniksäure und 8 At. Wasser, und ist als eine Verbindung von 4 At. tel-arseniksaurem Nickeloxyd mit 8 At. Wasser zu betrachte

Berthier: Ann. Chim. Phys. XIII, 52. Schwgg. J. XXVIII, 459. — Döber Schwgg. J. XXVI, 270. — Kersten: Pogg. Ann. LX, 254. — Stromeyer: SJ. XXV, 220.

#### Kobaltblüthe.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird blau oder (wenn eisenhaltig und braun. Verbreitet v. d. L. auf Kohle Arsenikdämpfe und schmilzt zu schwarzgrauen Kugel von Arsenikkobalt, die mit den Flüssen auf das k reagirt.

Löst sich in Säuren mit rother Farbe auf; nur die Auflösung in er trirter Chlorwasserstoffsäure ist blau und wird beim Verdünnen roth. lauge bewirkt eine theilweise Zersetzung, färbt das Pulver schwärzlich selbst aber blau.

- 1. Allemont, Dauphiné. Laugier.
- 2. Riechelsdorf, Hessen. Bucholz.
- 3. Grube Wolfgang Maassen bei Schneeberg. Krystallisirt. Kersten.
- 4. Rappold Fundgrube bei Schneeberg. Pfirsichblüthroth, sp. G. = Kersten.
- Daniel Fundgrube bei Schneeberg. Hellrothe kugelige Aggregate. Ker
- 6. Joachimsthal, Böhmen. Lindaker.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.
Schwefelsäure	1					0,86
Arseniksäure	40,0	37	38,43	38,30	38,10	36,42
Kobaltoxyd	20,5	39	36,52	33,42	29,19	23,75
Nickeloxyd	9,2		<u>.</u>			44,26
Eisenoxydul	5,5		1,01	4,01		3,51
Kalk		_	<u>.</u>	<u>.</u>	8,00	0.42
Wasser	24,5	22	24,10	24,08	23,90	23,52
_	99,7	98	100,06	99,81	99,19	99,74

stoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 3 : 5 : 8. Die K. drittelarseniksaures Kobaltoxyd mit 8 At. Wasser,

- 1 At. Arseniksäure = 1440 = 38,25
- 3 Kobaltoxyd = 1425 = 37,85
- 8 Wasser = 900 = 23,903765 = 400.

en meist die entsprechenden Arseniate von Nickeloxyd, Eisenoxydul So ist

No. 4 = 8 Co : 5 Ni : 3 Fe

- -4 = 45 Co : 2 Fe
- $-5 = 5 \text{ Co} : 2 \text{ Ca}^{1}$
- -6 = 6 Co : 3 Ni : Fe

eschlag ist gewöhnlich ein Gemenge von Kobaltblüthe und Arsenikblüthe (arsen denen letztere durch Erhitzen fortgeht oder durch Wasser ausgezogen werden

Wolfgang Maassen, Schneeberg. Kersten.

Markus Röhling, Annaberg. Derselbe.

	٧.		3.	
Arsenige Säure	54,0		48,40	
Arseniksäure	49,4	=44,4	20,00	=89,7
Kobaltoxyd	46,6	87,6	48,30	36,3
<b>Eisenoxydul</b>	2,4	5,0	_	
Wasser	44,9	26, 0	12,18	24,0
_	100.7	100.	98.58	100.

cholz: Gehlens J. IX, 308. — Kersten: Pogg. Ann. LX, 254. — Laugier: u Mus. IX, 288. — Lindaker: Vogl Joachimsthal. 160.

# Köttigit.

lt sich ähnlich der Kobaltblüthe, giebt aber mit den Flüssen Kobaltreaktion und mit Soda auf Kohle einen Zinkbeschlag.

sich in Säuren auf.

Sinterbildung aus der Grube Daniel bei Schneeberg enthält nach

		Sauerstoff.
Arseniksäure	37,47	12,9
Zinkoxyd	30,52	6,02)
Kobaltoxyd	6,94	4,45} 7,9
Nickeloxyd	2,00	0,43
Wasser	23,40	20,8
	100.	

uerstoffverhältniss wie in der Nickel- und Kobaltblüthe, so ist der K. orphe Mischung von drittel arseniksaurem Zinkoxyd mit

24

ist vielleicht der Roselit von Levy.

8 At. Wasser und von den entsprechenden Arseniaten des Kobalts und? annähernd

$$\binom{\hat{C}_0}{\hat{N}_i}^3 \hat{A}_s + 8 \, aq) + 3(\hat{Z}n^3 \hat{A}_s + 8 \, aq).$$

Köttig: J. f. pr. Ghem. XLVIII, 488. 256.

Lavendulan, ein Mineral von Annaberg, Sachsen, welches nach Plattner beim Wasser giebt, v. d. L. leicht schmilzt, dabei die Flamme blau färbt, nach dem Akrystallinisch wird, auf Kohle im Reduktionsfeuer Arsenikdämpfe giebt, und mit desen auf Kobalt reagirt. Scheint ein wasserhaltiges Arseniat von Kobalt-, Nickel- und oxyd zu sein.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 505.

#### Skorodit.

Giebt im Kolben Wasser und wird gelblich<sup>1</sup>). V. d. L. auf Koh wickelt er Arsenikdämpfe und schmilzt im Reduktionsfeuer zu einer glänzenden Schlacke, welche bei der Behandlung mit Flüssen auf Arsen Eisen reagirt.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure mit brauner Farbe auf, während tersäure ihn kaum angreift. Wird von Kalilauge unter Abscheidung von nem Eisenoxyd zersetzt, auch von Ammoniak theilweise aufgelöst.

Die erste richtige Analyse des Sk. (aus Brasilien) verdanken wir Blius, worauf G. Rose die Identität dieses und des sächsischen Sk. nawelchen Ficinus früher schon, jedoch unrichtig, untersucht hatte. Damour's spätere Versuche ist die Abwesenheit des Eisenoxyduls im Sigestellt worden.

- 4. Graul bei Schwarzenberg, Sachsen. Damour.
- 2. Vaulry, Dpt. Haute-Vienne. Krystallisirt, sp. G. = 3,11. Damou
- 3. Cornwall. Damour.
- 4. Antonio Pereira, Brasilien. Sp. G. = 3,18. a) Berzelius. b) Da
- 5. Loaysa bei Marmato, Neu-Granada. Boussingault.

•				•		
	4.	2.	3.		4.	
				<b>a.</b>	ъ.	
Phosphorsäure				0,67		
Arseniksäure	52,16	50,95	51,06	50,78	50,96	į
Eisenoxyd	33,00	31,89	32,74	34,85	33,20	
Wasser	15,58	15,64	15,68	15,55	45,70	4
	100,74	98,48	99,48	101,85	99,86	10
I Ch ist Jam	C	r J	. ـ ـ ـ د ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ ـ	A:b	- ¥	

Im Sk. ist der Sauerstoff des Eisenoxyds, der Arseniksäure und des sers = 3:5:4, so dass er drittel arseniksaures Eisenoxyd mi Wasser ist,

<sup>4)&</sup>quot; Nach Berzelius und Plattner gieht der Sk. von Schwarzenberg beim E ein Sublimat von arseniger S., was nach G. Rose von beigemengtem Arsenikkies ber

1 At. Arseniksäure = 1440 = 49,84 1 - Eisenoxyd = 1000 = 34,60 4 - Wasser = 450 = 15,56

2890 100.

rschuss der Analyse hatte Berzelius zu dem Glauben veranlasst, e Oxyde des Eisens vorhanden wären.

grünliche stalaktische Sinterbildung von Nertschinsk, in welcher Her-48,05 Arseniksäure, 36,44 Eisenoxyd und 45,54 Wasser fand, ist hiernfalls Skorodit, oder wenigstens dieselbe Verbindung.

rzelins: Jahresb. V, 205. — Boussingault: Aun. Chim. Phys. XLI, 387. gg. J. LVI, 480. — Damour: Ebendas. III Sér. X. — Ficinus: Schwgg. J. V, 498. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 95. — G. Rose: Elem. d. 465.

## Eisensinter (z. Th.).

weisser Eisensinter vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg erhält nach n:

		Sauerstoff
Arseniksäure	30,25	40,50
Eisenoxyd	40,45	12,18
Wasser	28,50	25,88
	99,20	

nuerstoffproportionen = 5 : 6 : 12 sind, so wurde dieser Sinter secheniksaures Eisenoxyd, und durch

$$Fe^2 As + 12aq$$

hnen sein.

1 At. Arseniksäure = 1440 = 30,05

2 - Eisenoxyd = 2000 = 41,78

 $\frac{12 - \text{Wasser}}{4790} = \frac{28,17}{100}.$ 

ersten: Schwgg. J. LIII, 476.

#### Würfelerz.

t beim Erhitzen Wasser und wird roth. Verhält sich im übrigen wie

n Chlorwasserstoffsäure auflöslich. Wird von Kalilauge schnell röthn gefärbt und grösstentheils zersetzt. (v. Kobell).

on von Bindheim, Chenevix und Klaproth geprüft, wurde das Cornwall später von Berzelius analysirt.

Arseniksäure Phosphorsäure	40,92 2,57	Sauerstoff.  14,21 1,44 4,44
Eisenoxyd	39,90	44,97
Kupferoxyd	0,66	0,18
Wasser	18,94	16,84
	102,991)	

Der Ueberschuss von 3 p.C. deutet auf einen Fehler in der Analyse, dere tails nicht bekannt sind.

Wenn man die kleine Menge Kupferoxyd als  $Cu^3 A$ s in Abzug bringt, der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 5:3,9:5. Nimmt man 5 an, so ist das W. viertel arseniksaures Eisenoxyd mit 45 At. ser, dem  $\frac{1}{10}$  des isomorphen Phosphats beigemischt ist,

Fe<sup>4</sup> 
$$\begin{cases} \frac{1}{14} \tilde{A}s^3 \\ \frac{1}{14} \tilde{P}^3 \end{cases}$$
 + 15 aq.  
11 At. Arseniksäure = 3927 = 39,84  
12 - Phosphorsäure = 242 = 2,46  
13 - Eisenoxyd = 4000 = 40,58  
14 - Eisenoxyd = 4687 = 17,12  
15 - Wasser = 1687 = 17,12

Schreibt man die Formel

$$3(Fe \ddot{A}s + 4aq) + Fe \dot{H}^3$$

so ist das erste Glied Skorodit.

Berzelius hatte lediglich aus dem Ueberschuss bei der Analyse ges sen, dass das Würfelerz beide Oxyde des Eisens, der Formel

$$(\dot{\mathbf{F}}e^{3}\ddot{\mathbf{A}}s + \dot{\mathbf{F}}e^{3}\ddot{\mathbf{A}}s^{2}) + 48aq$$

gemäss enthalte. Allein obgleich die Untersuchung mit Rücksicht hierauf wiederholt ist, scheint doch aus dem Verhalten des W. gegen Kalilauge hezugehen, dass es kein Eisenoxydul enthält.

Der Beudantit von Horrhausen wurde eine Zeitlang für Würfelerz giten. Sollte es dort neben demselben dennoch vorkommen, und die so al chenden Resultate hervorgerufen haben?

Berzelius: Jahresb. IV, 444. — Bindheim: Beob. u. Entd. d. Ges. nat. Berlin. IV, 374. — Chenevix: Phil. Transact. 4804. 499. — Klaproth: Bei 494.

#### Arseniosiderit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und ist v. d. L. leicht schmelzbar. Giebt die aktionen des Arseniks und Eisens.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 4,76 Bergart.

ser zieht aus dem Pulver des A. nichts aus. Chlorwasserstoffsäure cht auf.

A. von La Romanèche bei Maçon ist von Dufrénoy und später von rsucht worden. Sp. G. = 3,52 D., 3,88 R.

	Dufrénoy.	Ramm	elsberg.
Arseniksäure	34,26	a. 39,16	ь. 37,36
	•	•	•
Eisenoxyd	41,31	40,00	38,31
Manganoxyd	1,29	Spur	Spur
Kalk	4,83	12,18	12,08
Kali	0,76		
Kieselsäure	4,04		3,57
Wasser	8,75	8,66	8,68
	98,84	100.	100.

Kieselsäure scheidet sich, wie ich gefunden habe, beim Auflösen des lorwasserstoffsäure, gallerartig aus, so dass sie in Form eines nicht stimmbaren Silikats vorhanden ist. Die Probe, von welcher die Ananacht wurde, enthielt jedoch nur eine Spur von jener. In ihr ist der ron

$$\vec{A}s$$
:  $\vec{F}e$ :  $\vec{C}a$ :  $\vec{H}$ 
= 13,59: 12,0: 3,48: 7,69 = 5: 4,4: 1,3: 2,8.

a statt dessen 5: 4,5: 1,5: 3, so lässt sich der A. als

( $\vec{C}a^3\vec{A}s$  +  $\vec{F}e^3\vec{A}s$ ) + 6aq

3 - Eisenoxyd

2 At. Arseniksäure = 2880 = 37,87= 3000 = 39,45

3 - Kalk = 1050 = 13,806 - Wasser

= 675 = 8,887605 100.

frénoy: Compt. rend. XVI, 22. J. f. pr. Chem. XXVIII, 845. — Rammels-: Pogg. Ann. LXVIII, 508.

# Kup feroxy dars eniate.

#### I. Trichalcit.

äusserlich dem Kupferschaum ähnliches Mineral, welches auf sibirihlerz sich gefunden hat.

epitirt beim Erhitzen sehr heftig, färbt sich dunkelbraun und giebt er. Schmilzt v. d. L. zu einer Perle, und wird auf Kohle in der inneren inter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu kupferrothen Körnern re-

sich leicht in Säuren auf.

Nach Hermann enthält dies von ihm entdeckte Kupfererz.

		Sauerstoff.	
Arseniksäure	38,73 ¹)	48,45	
Phosphorsäure	0,67	48,45	
Kupferoxyd	44,19	8,90	
Wasser	16,41	14,58	
	100.		

Der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser ist = 3,2 : 5 : 5,3, also w 3 : 5 : 5. Dann besteht der T. aus 4 At. Arseniksäure, 3 At. Kupferoxy 5 At Wasser,

Cu<sup>3</sup> Ås + 5 aq.  
4 At. Arseniksäure = 1440,0 = 41,23  
3 - Kupferoxyd = 1489,8 = 42,66  
5 - Wasser = 
$$\frac{562,5}{3492,3} = \frac{16,44}{100}$$

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, 242.

#### II. Olivenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. und färbt die äussere Fblaugrün; die flüssige Masse wird beim Erkalten krystallinisch. Auf schmilzt er mit Detonation und unter Entwicklung von Arsenikdämpfen zu äusserlich braunen, innen weissen, spröden Regulus: wird derselbe na zusammengeschmolzen, von der Schlacke getrennt, und mit Borsäure beh so erhält man ein Kupferkorn. Nach Damour wird er beim Erhitzen zuletzt grauschwarz, und hinterlässt v. d. L. auf Kohle zuletzt ein der Kupferkorn, welches innen grau ist.

Ist in Säuren und auch in Ammoniak (mit blauer Farbe) auflöslich. lauge zersetzt ihn beim Erhitzen unter Abscheidung von Kupferoxyd.

- 1. Carrarak in Cornwall. Nadelförmig. Klaproth.
- 2. Cornwall. a) Richardson. b) Krystallinisch. v. Kobell. c) Sp. 4,435. Hermann. d) Sp. G. = 4,378. Damour.
- 3. Cornwall (Holzkupfererz). Faserig, sp. G. = 3,913. Hermann.

	4.	2,			9.		<b>9.</b>		4.	9.			8.
		a.	b.	c.	d.								
Arseniksäure	45,00	39,85	36,74	33,50	34,87	40,							
Phosphorsäure	_	_	3,36	5,96	3,43	4,							
Kupferoxyd	50,62	56,42	56,43	56,38	56,86	51,							
Eisenoxydul	<del>-</del>			-	-	3,							
Wasser	3,50	3,73	3,50	4, 1.6	3,72	3,							
	99,12	100.	100.	100.	98,88	100.							

<sup>4)</sup> Aus dem Verlust berechnet.

erstoff von R : R : H

2b = 14,62:11,39:3,11 = 5:3,9:1,12c = 14,97:11,37:3,70 = 5:3,8:1,2

2d = 14,03:14,47:3,30 = 5:4,1:1,2

3. = 14,62:12,19:3,40 = 5:4,2:1,1

angenommen = 5:4:4

esteht daher aus 4 At. Kupferoxyd, 1 At. Arsenik- (Phosphor-)säure. Wasser,

 $Cu^4 \begin{cases} \ddot{A}s \\ \ddot{p} + aq = Cu^3 \end{cases} \begin{cases} \ddot{A}s + Cu \dot{H}.$ 

er Isomorphie mit dem Libethenit hat G. Rose zuerst diese Formel t, welche auch durch die neueren Analysen vollkommen bestätigt wird. v. Kobell und Damour sind 6 At. Arseniat mit 1 At. Phosphat gemischt.

 $Cu^4$   $\begin{cases} \frac{4}{7}\ddot{A}s \\ +\ddot{p} \end{cases}$  + aq

4 At. Arseniksäure = 1234,3 = 35,70

+ - Phosphorsauré = 126,8 = 3,69

4 - Kupferoxyd = 1986, 4 = 57,40

1 - Wasser =  $\frac{112,5}{3460,0} = \frac{3,21}{100}$ .

nevix gab im O. 29 Saure, 50 Basis und 21 Wasser an; er hat vielchroit untersucht.

enevix: Phil. Transact. 4804. 499. — Damour: Ann. Chim. Phys. III. Sér. 404. J. f. pr. Chem. XXXVI, 246. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXIII, 294. — roth: Beiträge III, 488. — v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 249. — Richard-Thomson Outl. I.

### III. Konichalcit.

repitirt beim Erhitzen, giebt Wasser und schwärzt sich. Sintert v. d. ohle unter schwacher Entwicklung von Arsenikdampf zu einer schlackien Masse zusammen, welche auf feuchtem Lakmus alkalisch reagirt. In neette schmilzt er und färbt die äussere Flamme anfangs stark, später ler Spitze grün, und zunächst der Probe schwach hellblau. In Borax ich im Oxydationsfeuer mit gelblichgrüner Farbe, die bei der Abkühle wird. Mit Phosphorsalz giebt er in der inneren Flamme auf Zusatz ein in der Hitze dunkelgelbes, nach dem Erkalten grünes Glas. Mit ert er bei der Reduktion Arsenikdämpfe und hinterlässt neben einer Masse ein Kupferkorn. Plattner.

n Säuren auflöslich.

es malachitähnliche Mineral von Hinojosa de Cordova in Andalusien ach Fritzsche:

•		Sauerstoff.
Vanadinsäure	4,78	0,46
Arseniksäure	34,55	10,95
Phosphorsäure	8,96	5,05
Kupferoxyd	31,68	
Kalk	21,76	6,89
Wasser	5,49	4,88
	101,22	

Der Sauerstoff der Säuren, der Basen und des Wassers ist = 5 : 3,8 : 1,5, wanach sich das Mineral als

$$2\frac{1}{2}\hat{C}u$$
  $+ 3 aq$ 

gemengt oder isomorph gemischt mit etwas R<sup>4</sup>V (Kalk-Volborthit) betrachte lässt.

Fritzsche: Pogg. Ann. LXXVII, 439.

### IV. Euchroit.

Färbt sich beim Erhitzen gelblichgrun, verhält sich sonst wie Olivenit Der E. von Libethen in Ungarn enthält nach:

-	Turner.	Wöhler.	Kühn.
Arseniksäure	33,02	33,22	34,42
Kupferoxyd	47,85	48,09	46,97
Wasser	48,80	18,39	19,31
	99.67	99.70	100.70

Wöhler fand ausserdem Spuren von Phosphorsäure, Eisen und Nickel.

Sauerstoff: Ās : Cu : H

T. = 44,46: 9,65: 46,74 = 5: 4,2: 7,3

W. = 44,53: 9,70: 46,35 = 5: 4,2: 7,4

K. = 44,95: 9,48: 47,46 = 5: 4,0: 7,2

angenommen = 5: 4: 7

Der E. besteht mithin aus 4 At. Arseniksäure, 4 At. Kupferoxyd und 7 h. Wasser,

$$Cu^4 \ddot{A}s + 7aq = (Cu^8 \ddot{A}s + 6aq) + Cu \ddot{H}$$
.

 1 At. Arseniksäure = 1440,0 = 34,17

 4 - Kupferoxyd = 1986,4 = 47,14

 7 - Wasser = 787,5 = 18,69

 4213,9 100.

Turner: Edinb. phil. J. No. IV. 304. Schwag. J. XLV, 233. — Wöhler And der Chem. u. Pharm. LI, 285. — Kühn: Ebendas. LI, 128.

### V. Erinit.

grünes Kupferarseniat in warzen— und nierenförmigen Massen, angeb ler Grafschaft Limerik in Irland, nach Turner's approximativer Ana altend:

Arseniksäure	33,78	Sauerstoff.
Kupferoxyd	59,44	44,99
Wasser	5,04	4,44
Thonerde	4,77	
_	100.	

rstoffverhältniss ist =5:5:2. Ist daher der E. eine selbstständige ng, so besteht er aus 4 At. Arseniksäure, 5 At. Kupferoxyd und 2 At.

$$Cu^8 As + 2 aq = Cu^8 As + 2 Cu H.$$
1 At. Arseniksaure = 1440 = 34,71
5 - Kupferoxyd = 2483 = 59,86
2 - Wasser =  $\frac{225}{4148} = \frac{5,43}{100}$ 

ırner: Ann. of Phil. 1828. IV, 154. Pogg. Ann. XIV, 228.

### VI. Cornwallit.

alt sich wie Olivenit.

es von Zippe unterschiedene, in Cornwall mit Olivenit und Kupfervorkommende Arseniat, dessen sp. G. = 4,466 ist, enthält nach dem eier Analysen von Lerch:

Arseniksäure	30.22	Sauerstoff.
Phosphorsäure	2,15	10,49
Kupferoxyd	54,55	11,01
Wasser	13,02	44,56
-	99,94	

rstoffmengen sind demnach gleich gross oder = 5 : 5 : 5. Der C. ist ne Verbindung von 4 At. Arseniksäure, 5 At. Kupferoxyd und 5 At.

$$Cu^5 \hat{A}s + 5 aq = (Cu^3 \hat{A}s + 3 aq) + 2 \hat{C}u \hat{H}$$
. isomorphen Phosphat ist etwa 4 At. gegen 9 At. Arseniat vorhanden.

10At. Arseniksäure= 1296,0= 29,2511- Phosphorsäure= 88,7= 2,045 - Kupferoxyd= 2483,0= 56,045 - Wasser= 
$$\frac{562,5}{4430,2}$$
= 12,704430,2100.

erch (Zippe): Abh. der böhm. Ges. d. Wiss. 1846.

# VII. Kupferschaum.

Decrepitirt sehr stark beim Erhitzen, schmilzt v. d. L. zu einer nicht krstallinischen Perle, verhält sich aber sonst wie Olivenit.

Löst sich in Säuren mit Brausen auf; mit Ammoniak digerirt, hinterlass er einen weissen Rückstand von kohlensaurem Kalk.

Nach v. Kobell enthält der strahligblättrige K. von Falkenstein in Tyre

Arseniksäure	25,04	oder: 28,96	Sauerstoff. 40,05
Kupferoxyd	43,88	50,82	40,25
Wasser	47,46	20,22	47,97
Kohlens. Kalk	13,65	100.	
	100.		

In dem Arseniat ist der Sauerstoff von Säure, Basis und Wasser = 5:5:8! Setzt man 5:5:9, so ist der K. eine Verbindung von 4 At. Arsenikster. 5 At. Kupferoxyd und 9 At. Wasser,

$$\hat{C}u^{5}\hat{A}s + 9aq = (\hat{C}u^{8}\hat{A}s + 7aq) + 2\hat{C}u\hat{H}.$$

Da aber selbst reine Stücke des Minerals kohlensauren Kalk enthalten, so is derselbe vielleicht wesentlich. v. Kobell's Analyse zufolge ist 4 At. desselbe gegen 4 At. Arseniat vorhanden,

$$\hat{C}a\hat{C} + (\hat{C}u^b\hat{A}s + 9aq).$$

Weitere Analysen müssen hierüber entscheiden.

v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 258.

#### VIII. Strablerz.

Wird beim Erhitzen schwarz; hinterlässt v. d. L. auf Kohle zulett dehnbares Kupferkorn. Verhält sich sonst wie Olivenit.

	Chenevix.	Rammelsberg. Sp. G. = $4,359$ .	Damour. Sp. G. = 4,312.
Arseniksäure	33,5	29,74	27,08
Phosphorsaure	_	0,64	4,50
Kupferoxyd	22,5	60,00	62,80
Wasser	12,0	7,64	7,57
Kieselsäure	3,0	1,12	
Eisenoxyd	27,5	0,39	0,49
Kalk	_	0,50	99,44
	98,5	100.	

Die Sauerstoffverhältnisse sind:

Äs, P : Cu : H.

R. = 10,67:12,10:6,79 = 5:5,7:3,2D. = 10,24:12,69:6,74 = 5:6,2:3,2angenommen = 5:6:3 thalt also 1 At. Arseniksaure, 6 At. Kupferoxyd und 3 At. Wasser, Cu<sup>6</sup>Ās + 3 aq = Cu<sup>8</sup>Ās + 3 Cu H.

1 At. Arseniksäure = 
$$1440,0 = 30,27$$

$$6 - \text{Kupferoxyd} = 2979, 6 = 62, 64$$

$$3 - \text{Wasser} = \frac{337,5}{4757,1} = \frac{7,09}{100}$$

mour: S. Olivenit. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 540.

## IX. Kupferglimmer.

epitirt beim Erhitzen, und blättert sich auf; giebt v.d.L. eine schlake, welche ein Kupferkorn einschliesst. (Damour). Decrepitirt stark tzen und schwärzt sich. (Hermann).

ysen des K. aus Cornwall: a) Chenevix. b) Hermann. Sp. G.  $\Rightarrow$  Damour. Sp. G.  $\Rightarrow$  2,659.

	a.	b.	c	c.	
Arseniksäure	21	47,54	α. 19,35	β. 21,27	
Phosphorsäure		-	1,29	1,56	
Kupferoxyd	<b>58</b>	44,45	52,92	52,30	
Eisenoxydul		2,92		-	
Wasser	21	31,19	23,94	22,58	
Thonerde		3,931)	1,80	2,13	
	400.	100.	99,30	99,84	

r abweichenden Resultate bei einem krystallisirten Mineral sind be-

$$a = 7,29:11,71:18,67 = 5:8,0:12,8$$

$$b = 6.08: 9.61^2$$
): 27.73 = 5:8.0:22.8

$$c\alpha = 6.72 : 40.67 : 21.28 = 5 : 7.9 : 45.8$$
  
 $\beta = 7.38 : 40.55 : 20.07 = 5 : 7.4 : 43.6$ 

t die Phosphorsaure als mit Thonerde verbunden betrachtet.

Zusammensetzung bleibt mithin zweifelhaft.

as Sauerstoffverhältniss in a = 5:8:43, so ware der K.

$$\hat{C}u^{8}\hat{A}s + 13aq = (\hat{C}u^{8}\hat{A}s + 8aq) + 5\hat{C}u\hat{H}.$$

 $\alpha = 5:8:45$ , so ware er

$$Cu^8 \ddot{A}s + 15 aq = (\dot{C}u^8 \ddot{A}s + 10 aq) + 5 \dot{C}u \dot{H}.$$

b = 5 : 8 : 23, so ware er

$$\hat{C}u^8 \, \hat{A}s + 23 \, aq = (\hat{C}u^8 \, \hat{A}s + 18 \, aq) + 5 \, \hat{C}u \, \hat{H}.$$

mour: S. Olivenit. — Hermann: J. f. pr. Ch. XXXIII, 294.

Phosphorsäure.

schliesslich des Eisenoxyduls.

#### X. Linsenerz.

Giebt beim Erhitzen Wasser, ohne zu decrepitiren, und wird dunkelgte Bildet v. d. L. auf Kohle eine aufgeschwollene Masse mit einzelnen Kupferkernern. Hermann. Wird beim Erhitzen grün und fängt an zu glühen, wodust es dunkelbraun wird. Schmilzt v. d. L. auf Kohle langsam, und bildet es spröde rothe Kugel; giebt bei der Reduktion mit Soda weisse Schuppen und Arsenikkupfer. (Damour).

Wird von Säuren, und selbst von Ammoniak vollständig aufgelöst. Dimour.

Analysen des Linsenerzes aus Cornwall: a) Chenevix. b) Hellbles krystallisirtes L. Trolle Wachtmeister. c) Ebensolches, sp. G. = 2,984 Hermann. d) Ebensolches, sp. G. = 2,964. Damour.

b.4)

d.

		•	•	α.	β.
Arseniksäure	44	23,14	23,05	22,22	22,40
Phosphorsäur	e —	2,98	3,73	3,49	3,24
Kupferoxyd	49	39,16	36,38	37,18	37,40
Thonerde		8,94	40,85	9,68	10,09
Wasser	35	25,78	25,04	25,49	25,44
	98	100.	99,02	98,06	98,47
Sauerstoff:	As:	ß: Cu	: Äl : f	ì	
b =	8,03 :	1,67:7,90	: 4,47 : 22	,92	
c =	8,00:5	2,09:7,34	: 5,06 : <b>22</b>	,22	
$d\alpha =$	7,74 : 4	1,95:7,50	: 4,52 : 22	,65	
$\beta =$	7,78 : 4	1,84 : 7,54	: 4,71 : 22	,64	
· Oder:	λ̄s, Р :	$\dot{C}u: \overline{A}l:$	Ĥ		
b	= 5:	4,0:2,4:	11,8		
c	= 5:	3,6:2,5:	11,0		•
d	$\alpha = 5$ :	3,9:2,3:	11,7		
1	3 = 5:	3,9:2,4:	11,8		

Die Analysen dieser ungewöhnlichen Verbindung stimmen sehr genau übere wenn man den Sauerstoff der beiden Basen addirt, indem dann in

$$b$$
 5: 6,4  $d\alpha$  5: 6,2  $c$  5: 6,4  $d\beta$  5: 6,3

erfolgt.

Nimmt man das Verhältniss 5: 6: 12 an, zugleich aber, dass das Kopkroxyd anderthalbmal soviel Sauerstoff als die Thonerde enthält, so lässt sich de L. als

$$3(\hat{C}u^{6})$$
 $\left\{ \ddot{\bar{B}}S + 12aq + 2(\ddot{\bar{A}}l^{2}) \right\} \left\{ \ddot{\bar{B}}S + 12aq \right\}$ 

bezeichnen.

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 3,41 Eisenoxyd, 4,04 Kieselsäure und 2,95 Gangart.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 0,98 Eisenoxyd.

At. der Phosphate gegen 4 At. der Arseniate vorhanden, so erfordert

4 At. Arseniksäure = 5760 = 23,13 4 - Phosphorsäure = 887 = 3,56 18 - Kupferoxyd = 8939 = 35,90 4 - Thonerde = 2568 = 40,31 60 - Wasser = 6750 = 27,10 24904 400.

erseits könnte man im L. ein Thonerdephosphat und ein Kupferarsemen.

erhält sich der Sauerstoff von

P : A	l Ās	:	Ċu
b = 5:49	2 5	:	4,9
c = 5:49	5	:	4,6
$d\alpha = 5:4$	1,6 5	:	4,9
$d\beta = 5:4$	3 5	:	4,9

: 42 und 5 : 5, entsprechend den Salzen Äl<sup>a</sup> P und Cu<sup>s</sup> Äs. Zieht as Verhältniss von Thonerde und Kupferoxyd in Betracht, so giebt

c  $(\ddot{A}l^4\ddot{P} + 3\dot{C}u^5\ddot{A}s) + 48aq$ d  $(\ddot{A}l^4\ddot{P} + 4\dot{C}u^5\ddot{A}s) + 60aq$ b  $(\ddot{A}l^4\ddot{P} + 5\dot{C}u^5\ddot{A}s) + 72aq$ 

sich vorstellen, dass beide Glieder 12 At. Wasser enthalten,

- c  $\ddot{A}l^4\ddot{P} + 12 aq + 3 (\dot{C}u^5 \ddot{A}s + 12 aq)$ d  $\ddot{A}l^4\ddot{P} + 12 aq + 4 (\dot{C}u^5 \ddot{A}s + 12 aq)$
- $b = A^{1} + A^{2} +$

lann noch zu ermitteln, ob die Menge des Arseniats wirklich variirt.

aour: S. Olivenit. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 296. — Trolle
meister: K. Vet. Acad. Handl. 4882. 80. Berzel. Jahresb. XIII, 477.

# 3. Verbindungen mit Chloriden und Fluoriden.

Mimetesit. (Grün- und Braunbleierz z. Th.).

lžt v. d. L. auf Kohle, jedoch etwas schwerer als der Pyromorphit, Abkühlen krystallinische Oberfläche, und reducirt sich leicht unter ng von Arsenikdämpfen zu Bleikörnern.

ich in Salpetersäure sowohl als auch in Kalilauge auf.

er und Kersten haben die hierher gehörigen Mineralien besonders. Dieselben sind theils reines arseniksaures Bleioxyd-Chlorblei, orphe Mischungen dieser Verbindung mit den entsprechenden phosn, und mit den analogen Kalkverbindungen.

#### A. Nur Arseniksäure enthaltend.

- 1. Grube Azulaques bei la Blanca, Zacatecas, Mexiko. Gelbe nadelforme Krystalle auf Gelbbleierz. Bergemann.
  - B. Arseniksäure und Phosphorsäure enthaltend.
- 2. Phonixville, Chester Co., Pennsylvanien. Farblose oder gelbe Kryster Smith.
- 3. Johann Georgenstadt. Gelb, krystallisirt; früher schon von Val. Borqualitativ bestimmt. Wöhler.
- 4. Caldbeckfell in Cumberland. (Kampylit Brth.). Sp. G. = 7,218 Reg. melsberg.
- 5. Horrhausen. Dufrénoy.
- 6. Cornwall. Dufrénoy.
- 7. Preobraganskisches Bergwerk, Sibirien. Durch einen Pyrolusitüberäusserlich schwarze, innerlich gelbe Krystalle; sp. G. = 6,653. Strat:

### C. Kalk enthaltend.

- 8. Långbanshytta, Schweden. (Hedyphan. Brth.). Derb, grauweiss: sp: = 5,404-5,496. Kersten.
- 9. Mina grande bei Arqueros in Chile. Gelb, erdig. Domeyko.

		•	A.			
			4.			
	Chlo	r	2,44			
	Arse	eniksäure 2	3,06			
	Bleic		4,96			
			0,46			
			<b>B</b> .			
	3.	8.	4.	5.	6.	7.
Chlor	2,39	nicht best.	2,41	2,65	2,34	2,35
Arseniksäure	23,17	21,19	18,47	22,20	21,65	19,58
Phosphorsaur		nicht best.	3,34	0,38	0,79	2,44
Bleioxyd	74,58	75,36	76,47	74,62	73,87	76.11
•	100,28	,	0,501)		98,62	100,51
	•		101,19	•	·	
			<b>C</b> .			
			8.	9.		
	Chlor	9	,66	2,41		
	Arseni			12,06		
		orsäure nich		5,36		
		insäure		1,94		
	Bleiox		,03	68,46		
,	Kalk		,09	8,31		
	Kupfer			0,96		
	Lapioi	O'A J W	-			
				99,50 <sup>2</sup> )		

<sup>4)</sup> Kalk.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 4,4 Thonerde und Risenoxyd, 2 Thon, 4,42 Wasser.

somorphie des M. mit dem Pyromorphit, welche Anlass war, beide als Grün- und Braunbleierze zusammenzufassen, lässt schon im Vornen, dass der erstere eine Verbindung von 4 At. Chlorblei und ttel arseniksaurem Bleioxyd sein müsse,

Pb Cl + 
$$3 \dot{P}b^3 \ddot{A}s$$
.

4 At. Chlor = 
$$443,3 = 2,38$$
  
4 - Blei =  $1294,6 = 6,96$   
9 - Bleioxyd =  $12551,4 = 67,45$   
3 - Arseniksäure =  $4320,0 = 23,24$   
 $18609,3 = 100$ 

ies sind isomorphe Mischungen von Mimetesit und Pyromorphit, entder Formel

5 = 0,24 : 7,70 = 4 : 37,0 6 = 0,44 : 7,54 = 4 : 47,0 7 = 4,37 : 6,80 = 4 : 5,0

st in diesen Varietäten 4 At. der Phosphorverbindung mit etwa 3, 5, 5 und 400 At. der Arsenikverbindung vereinigt.

er Sauerstoff der Oxyde in No. 8 ist

Äs	7,90	Р́b	3,66
	•	Ċa	4,02
			7,68

an nur Chlorblei an (richtiger auch Chlorcalcium), so ist das Resultat nung:

,		Sauersion.
Chlor	2,66	
Blei '	7,77	0,60
Arseniksäure	22,78	7,90
Phosphorsäure	6,96	7,90 3,90
Bleioxyd	42,66	
Kalk	44,09	3,06 4,02 7,08
_	96,92	,

Bei der Analyse hat mithin ein ansehnlicher Verlust stattgefunden. Comptuhrt sie zu

Pb Cl + 
$$3\frac{$Pb}{$Ca}$$
  $3\frac{$\hat{A}s}{$\hat{P}}$ 

oder vielleicht im ersten Gliede auch etwas RFI enthaltend.

Das erdige Mineral aus Chile scheint Hedyphan zu sein, der etwas vandinsaures Bleioxyd enthält.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXX, 404. — Domeyko: Ann. Mines, IV. Sér. II. 445. — Dufrénoy: Traité de Min. III, 46. — Kersten: Schwag. J. LXII, t.-Rammelsberg: Pogg. Ann. XCI, 346. — V. Rose: Gehlen's N. J. III, 65. - Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 242. — Struve: S. Pyromorphit. — Wohler Pogg. Ann. IV, 464.

### 4. Verbindungen mit Sulfaten.

#### Pittizit.

Verhält sich dem Diadochit ähnlich, giebt aber v. d. L. auf Kohle Arsenidämpfe und schmilzt (nach v. Kobell) zu einer schwarzen magnetischen Kuppten und schmilzt (nach v. Kobell) zu einer schwarzen magnetischen Kuppten kup

Durch kochendes Wasser wird Schwefelsäure ausgezogen. Chlorwasser stoffsäure löst ihn vollständig auf. Kalilauge zersetzt ihn, doch ist das abserbiedene Eisenoxyd nicht frei von Arseniksäure.

- 4. Grube Christbescheerung bei Freiberg. a) Klaproth. b) Laugier. c) Stromeyer.
- 2. Kohlengrube Heinrichsglück bei Nieder-Lazisk in Schlesien. Gelbbraut Zellner.
- 3. Grube Stamm Asser bei Schwarzenberg in Sachsen. Braun, durchsichtig. Rammelsberg.
- 4. Sieglitzstollen im Radhausberge bei Gastein. Gelb. Rammelsberg.

		4.		2.	8.		4.
	8.	b.	C.			8.	ъ.
Arseniksäure	_	20	26,06		26,70	24,67	28,45
Schwefelsäure	8	44	10,04	6,25	13,91	5,20	4,3£
Eisenoxyd	67	35	33,09	55,00	34,85	54,66	58,0°
Manganoxyd			0,64			_	-
Wasser	25	30	29,25	38,25	24,54	45,47	12,59
	100.	99	99,08	99,50	100.	100.	100.

Stromeyer fand zuerst die Arseniksäure in den von Klaproth & Zellner untersuchten Abänderungen auf.

Dass diese amorphen Massen Gemenge von Arseniaten und Sulfaten water Eisenoxyd sind, lässt sich aus den Analysen leicht entnehmen.

auerstoffmengen sind in :

$$\ddot{A}s: \ \ \ddot{S}: \ \ \ddot{F}e: \ \ \dot{H}$$
 $c = 9,05: 6,02: 10,42: 26,00 = 5: 3,3: 5,6: 14,4$ 
 $= 9,27: 8,32: 10,45: 21,81 = 5: 4,5: 5,6: 11,8$ 
 $a = 8,57: 3,12: 16,40: 13,75 = 5: 1,8: 9,6: 8,0$ 
 $b = 9,88: 2,61: 17,40: 11,19 = 5: 1,3: 8,8: 5,7$ 

t dem corrigirten Sauerstoffverhältniss 5:3:6:45 erhält man die

$$(Fe^3As^2 + FeS^2) + 30 aq,$$

selben Salze wie die des Diadochits einschliesst.

t 5 : 4,5 : 6 : 12 lässt sich die Formel  $(Fe^3 \tilde{A}s^2 + Fe \tilde{S}^3) + 24aq$ 

nthielte dieser Sinter 1 At. Schwefelsäure mehr als der vorhergehende. ht aus ihm etwa die Hälfte der Schwefelsäure aus.

hon die äussere Beschaffenheit dieses Sinters deutet auf ungleiche heit der Masse. Nur um die Resultate in einem Ausdruck zusammenlürfte man

$$a = 3 \text{ Fe Ås} + 2 \text{ Fe S} + 4 \text{ Fe H} + 20 \text{ aq}$$
  
 $b = 2$  , + 1 , + 3 , + 8 ,

en schwefelsäurefreien Sinter (bei Skorodit).

proth: Beitr. V, 247. — Laugier: Ann. Chim. Phys. XXX, 325. — Ramerg: Pogg. Ann. LXII, 489. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXI, 484. — Zell-chwgg. J. XIII, 880.

Beudantit s. Phosphate.

# N. Antimoniate (Antimonite und Selenite).

#### Romeit.

s in sehr kleinen röthlichgelben Quadratoktaedern krystallisirte Minet. Marcel, dessen sp. G. = 4,675-4,744 ist, und welches sich nicht auflöst, ist von Damour untersucht worden.

,	Früher.		Später.		
	<b>a</b> .	b.	c.	Saue	rstoff.
Antimon	63,44	62,34	63,38		
Sauerstoff			15,75		45,75
Kalk	16,65	16,19	16,60	4,74	
Eisenoxydul	1,19	1,41	1,71	0,38	5,39
Manganoxydul	2,16	2,61	4,23	0,27	
Kieselsäure	0,64	0,97	0,98		
			99,65		

Hiernach ist die in dem R. enthaltene Oxydationsstufe des Antimons die intermediäre Verbindung von Antimonsäure und antimoniger Säure, Sb Sb,

_	Gefunden.	Berechnet.
Antimon	80, f	79,0
Sauerstoff	19,9	21,0
	100.	100.

Ferner ist der Sauerstoff der Basen nahe ein Drittel von dem dieser Verbitdung, so dass man den Romeit als ein Doppelsalz

betrachten kann.

2 At. Antimon = 
$$3008 = 61,71$$
  $78,18$  Gefunden.  $64,65$   $8 -$  Sauerstoff =  $800 = 16,47$   $78,18$   $16,06$   $80,74$   $16,06$   $1$ 

Nach Breithaupt ist der R. isomorph mit dem Scheelit, wonach man in für antimonigsauren Kalk

halten sollte.

Es lässt sich nicht läugnen, dass diese Ansicht sehr wahrscheinlich sie Die Seltenheit des Minerals, die Schwierigkeit es rein zu erhalten, und die Oudationsstufe des Antimons zu bestimmen, können wohl die Differenzen verwsacht haben.

Breithaupt: B. u. h. Ztg. 4859. No. 46. — Damour: Ann. Mines III. Sér. L. 247. IV. Sér. III, 479.

#### Bleiniere.

Giebt beim Erhitzen Wasser und färbt sich dunkler. Reducirt sich v. d. L. auf Kohle unter Absatz eines weissen und gelben Beschlags zu antimonbatigem Blei.

schinsk, Sibirien. Sp. G. = 4,60-4,76. Hermann. hausen im Saynschen. Gelb, erdig, von Quarz und Brauneisenstein eitet. Stamm.

	4.	Sauerstoff.	2.1)	Sauerstoff.
Antimonsäure	31,71	7,94	42,02	40,48
Bleioxyd	61,83	4,48	51,90°)	8,72
Wasser	6,46	5,74	6,08	5,40
	100.	_	100.	,

auerstoff von Pb:Sb: H

ist in 
$$1 = 2.8 : 5 : 3.6$$
, fast  $= 3 : 5 : 3.4$ 

$$2 = 1.8 : 5 : 2.6 = 2 : 5 : 21$$

väre die Bleiniere von

Nertschinsk. 2 
$$\dot{P}b^3\ddot{S}b + 7aq$$
 2  $\dot{P}b^2\ddot{S}b + 5aq$ . 2  $\dot{S}b = 4008 = 30,45$  2  $\ddot{S}b = 4008 = 39,40$  4  $\dot{P}b = 8367 = 63,57$  4  $\dot{P}b = 5578 = 54,96$  7  $\dot{H} = \frac{787}{13162} = \frac{5,98}{100}$  5  $\dot{H} = \frac{562}{10148} = \frac{5,64}{100}$ 

stanzen sind wahrscheinlich nicht ganz reine Verbindungen, was ihrer folge auch kaum zu erwarten ist.

iche, nach Brooke aus der Zersetzung von Jamesonit entstandene welche bei Lostwithiel in Cornwall vorkommen, enthalten nach:

	Dick.		Heddle.	
		a.	b.	c. (Braun)
Antimonsäure	47,36	42,22	42,44	46,70
Bleioxyd	40,73	47,04	46,68	43,94
Wasser	44,94	11,50	11,98	6,62
	100.	400,76	101,10	97,26

in a, b und c soll antimonsaure antimonige Säure sein.

früher hatte Pfaff in der sibirischen Bleiniere: 43,96 antimons. cyd, 46,42 Arseniksäure, 33,4 Bleioxyd, 3,24 Kupferoxyd, 0,24 Ei-2,34 Kieselsäure, 0,62 Schwefelsäure, 3,32 Eisen, Mangan und un-Substanz gefunden.

ooke (Dick, Heddle): Phil. Mag. XII, 426. — Hermann: J. f. pr. Ch., 479. — Pfaff: Schwgg. J. XXVII, 4. — Stamm: Pogg. Ann. C, 648.

onsaures Quecksilberoxyd (§). Nach Domeyko wäre ein zinnoberähnliches den chilenischen Quecksilbergruben eine Verbindung von Quecksilberoxyd mit ziner Probe von Illapel fand er 42,5 p.C. von letzterem, 44 p.C. Quecksilberoxyd, Eisenoxyd, Kieselsäure und Wasser. In einer anderen von Punitagui waren 8, C. der beiden ersteren enthalten.

ngaben sind zu unbestimmt, um über die Existenz eines derartigen Quecksilberheiden zu können.

. Mines IV. Sér. VI, 488.

h Abzug von 8,94 Brauneisenstein. schliesslich 0,84 Kupferoxyd.

Selenigsaures Bleiexyd. Ein Mineral von der Grube Friedrichsglück im Glasbachgrade des Thüringerwaldes wäre nach Kersten diese Verbindung.

Decrepitirt beim Erhitzen, schmilzt zu einer schwarzen Masse, gieht dabei Spurer von Selen und seleniger S., schmilzt v. d. L. auf Koble unter starkem Selengeruch zu metzischen Körnern, indem sich ein Blei- und Selenbeschlag absetzt, und reagirt mit den Flusse auf etwas Kupfer und Eisen.

In Salpetersäure bildet es eine schwach grüne Auflösung.

Pogg. Ann. XLVI, 277.

Selenigsaures Quecksilberoxydul (Onofrit) ist ein zu S. Onofre in Mexiko vorkommendes gelbes erdiges Mineral von dieser Zusammensetzung.

Nach Köhler verstüchtigt es sich beim Erhitzen mit Selengeruch, wobei Quecksibs und eine gelbe Verbindung sublimiren. In Chlorwasserstoffsäure löst es sich unter Abschedung von Selen auf, und von Kalilauge wird es geschwärzt.

Pogg. Ann. LXXXIX, 446.

### O. Tantalate und Niobate.

#### Tantalit.

Das Löthrohrverhalten der Tantalite stimmt darin tiberein, dass sie in in Hitze unveränderlich sind. Von Borax werden sie langsam aufgelöst und geleit die Reaktionen des Eisens; die bis zu einem gewissen Grade gesättigte Perkann grauweiss gestattert werden, besonders wenn sie vorher mit der Redutionsstamme behandelt worden; bei völliger Sättigung wird sie unter dem ihkühlen von selbst unklar.

Die wolframfreien T. (Tammela, Kimito, Finbo) geben mit Phosphrsalz Gläser, welche von Eisenoxyd gefärbt sind, und im Reduktionsfeuer blasgelb, oder auf Kohle mit Zinn grün werden. Die wolfram haltigen (Broddbeben im Reduktionsfeuer ein Glas, welches beim Erkalten dunkelroth wir und welches, auf Kohle mit Zinn behandelt, seine rothe Farbe behält.

Mit Soda geben die T. Manganreaktion. Mit Soda und etwas Borax et man auf Kohle in gutem Reduktionsfeuer sehr häufig metallisches Zinn.

Nach Berzelius verwandelt sich der T. im Kohlentiegel in starker Gibhitze in eine äusserlich messinggelbe metallähnliche Masse, aus welcher Chiwasserstoffsäure unter Entwicklung von Wasserstoffgas Eisen und Mangan zehnst.

Von Säuren werden die Tantalite nicht angegriffen. Nur durch schmehmes Kalihydrat oder saures schwefelsaures Alkali werden sie in der Glübber aufgeschlossen.

Hatchett entdeckte im J. 1801 in einem schwarzen nordamerikanische. Mineral ein neues Metall, welches er Columbium nannte. Ein Jahr später in Ekeberg in dem Yttrotantalit von Ytterby und in einem Mineral von Kinnin Finland gleichfalls ein solches Metall, dem er den Namen Tantal gab dessen Existenz Klaproth bestätigte, worauf Wollaston im J. 1809 de Identität beider behauptete, die auch seitdem von den Chemikern angenommen

Berzelius untersuchte später die Tantalite aus Finland und Schwehlen und Vogel erkannten ihr Vorkommen zu Bodenmais in Baiern in Frankreich wurden sie nachgewiesen. Berzelius hatte inzwiseinen gemeinschaftlichen Untersuchungen mit Gahn und Eggertzund Wolframgehalt mancher Tantalite aufgefunden, und Thomson Analysen von Tantaliten angestellt.

dem G. Rose die Aehnlichkeit der Krystallform des Wolframs, des nund amerikanischen Tantalits hervorgehoben, und schon Wollasse Unterschiede im spec. Gew. der verschiedenen Tantalite gefunden schäftigte sich H. Rose seit dem J. 1840 mit diesen Mineralien, und reiche Analysen derselben unter seiner Leitung ausführen. Dabei fand die Säure des T. von Bodenmais aus zwei einander höchst ähnlichen er zu trennenden Säuren besteht, von welchen die eine in den finlänstaliten allein vorkommt. Für diese behielt er den Namen Tantalei, während er die andere Niobsäure nannte. Zwei Jahre später er in Folge fortgesetzter mühevoller Untersuchungen die zweite Säure chen Tantalit für verschieden von der Tantalsäure und ertheilte ihr den elopsäure.

ugleich die Krystallform des finländischen Tantalits Verschiedenheirgleich zu der des bairischen und amerikanischen ergeben hatte, wurde
e Tantalit auf die finländischen und schwedischen Mineralien als
ngen der eigentlichen Tantalsäure beschränkt, die Bezeichnung Coaber für die übrigen angenommen.

n in dem Columbit aus Nordamerika fand H. Rose beide Säuren des n auf, jedoch eine viel geringere Menge Pelopsäure.

ch fortgesetzte unermüdete Versuche mit diesen durch ihre Seltenvielfache Aehnlichkeit äusserst schwer von einander zu trennenden gelangte H. Rose im J. 1853 zu dem Resultat, dass die Niob- und Pe-Verbindungen des nämlichen Metalls sind, dessen höhere Oxydations-Pelopsäure, dessen niedere die bis dahin Niobsäure genannte Subobwohl es nicht gelang, letztere durch oxydirende Mittel in jene zu ein. Dadurch wurde eine Veränderung der Nomenklatur erforderlich.
ose nennt nun die frühere Pelopsäure Niobsäure, und die früher men tragende Unterniobsäure.

Fantalite sind im Wesentlichen tantalsaures Eisenoxydul, meist eren oder grösseren Mengen von tantalsaurem Manganoxydul, wozu noch ein geringer Kalk- und Kupfergehalt tritt. Von anderweitigen gativen Bestandtheilen findet sich fast immer Zinnsäure, welche isomorph mit der Tantalsäure ist, ferner in den französischen Tanta-Substanz, welche in ihrem Verhalten der Zirkonsäure am nächsten Wenn nun letztere in Folge von Deville's Untersuchungen als eine ng von 4 At. Metall und 2 At. Sauerstoff zu betrachten ist, so könnte

sie gleichfalls die Stelle der Tantal- und Zinnsäure (Titansäure, Kieselsom vertreten. Was endlich die Wolframsäure betrifft, welche in einigen Intaliten vorkommt, so deutet die Formenähnlichkeit des Wolframs, Columbund Tantalits allerdings auf eine Isomorphie der Wolframiate mit den Intaliten, die aber bis jetzt, da die Wolframsäure 3 At. Sauerstoff enthält, ebesowenig von analoger Zusammensetzung begleitet sein würde, wie die Isomorphie der Phosphate und der Vanadate.

### A. Chanteloub bei Limoges, Frankreich.

	4. Damour.	4. Damour. Je		3. Chandler.
Spec. Gew.	7,64-7,65	a. 7,703	b. 7,027—7,042	<b>7,5</b> 33.
Tantalsäure	82,98	83,55	78,98	79,89
Zinnsäure	1,21	1,02	2,36	4,51
Kieselsäure	0,42	<u>.</u>	<u>.</u>	<u>.</u>
Zirkonsäure		4,54	5,72	1,32
Eisenoxydul	14,62	14,48	13,62	44,14
Manganoxydul	Spur	Spur	Spur	1,82
- ·	99,23	100,59	100,68	98,67.

## B. Torro by, Kirchspiel Tammela, Finland.

	4.	2.	3.	4.
N. N	ordenskiöld.	Jacobson.	Brooks.	Weber.
Spec. Gew.	7,264	7,197		7,414.
Tantalsäure	83,49	84,15	84,70	83,90
Zinnsäure	Spur	0,32	0,50	0,66
Eisenoxydul	43,75	14,68	14,29	43,81
Manganoxydul	1,12	0,90	1,78.	0,74
Kalk	_	0,07		_
Kupferoxyd	-	1,81	0,04	0,11
	98,36	101,93	101,81	99,22

# C. Skogböle, Kirchspiel Kimito, Finland.

	4.	2.	<b>3</b> .1)	4.
	Klaproth.	Berzelius.	Berzelius.	Hermann.
Spec. Gew.			7,936	
Tantalsäure	88	83,2	85,85	84,09³)
Zinnsäure	_	0,6	0,80	0,70
Eisenoxyd			·	40,084)
Eisenoxydul	10	7,2	42,94	3,33
Manganoxydul	2	7,4	1,60	4,32
Kalk			0,56	
Kupferoxyd			0,72°)	
•	100.	98,4	102,47	99,70

<sup>4)</sup> Von zimmtbraunem Pulver. Berzelius.

<sup>2)</sup> Kieselsäure.

<sup>3)</sup> Nach Demselben aus 73,07 Tantalsäure und 44,02 Unterniobsäure bestehesd.
4) Einmal 8,79 p. C. direkt erhalten.

A.	5. Nordenskiöl	6.°) d. Wornum.	7. Weber.	8. Weber
Spec. Gew.	7,85	7,112-7,155		7,277
'antalsäure	84,44	77,83	75,71	76,81
innsäure	1,26	6,81	9,67	9,14
isenoxydul	13,41	8,47	9,80	9,49
[anganoxydul	0,96	4,88	4,32	4,27
alk	0,15	0,50	_	0,41
upferoxyd	0,14	0,24		0,07
	100,36	98,73	99,50	100,19

## D. Björtboda, Finland.

A N	ordenskiöld.
Tantalsäure	83,79
Zinnsäure	1,78
Eisenoxydul	13,42
Manganoxydul	1,63
	100,62

## E. Fahlun, Schweden.

### Berzelius.

B.

	4. Broddbo.		<b>2.</b> Finbo.	
	<b>a</b> .	b.	<b>a</b> .	b.
Tantalsäure	68,22	66,34	66,99	12,22
Zinnsäure	8,26	8,40	16,75	83,65
Wolframsäure	6,19	6,12		_
Eisenoxyd	9,58	11,07	7,67	2,18
Manganoxyd	7,15	6,60	7,98	4,22
Kalk	1,19	1,50	2,40	1,40
	100,59	100,03	101,79	100,67
				•

### Sauerstoffverhältniss R: R

= 3.24 : 15.91 = 1 : 4.9	2. = 3,84:15,94 = 1:4,4
= 3,24 : 16,39 = 4 : 5,4	3. = 3,58 : 16,08 = 4 : 4,5
= 3.02 : 16.91 = 1 : 5.6	4. = 3,24:15,96 = 1:4,9
= 3,54 : 15,74 = 1 : 4,4	
<b>C.</b>	<b>D</b> .
26:16,19=1:5,0 Šn	4. = 3.35 : 16.18 = 1 : 4.8 Sn
18:16,13=1:5,1  (1,46)	(0,38)
14:18,36=1:5,2 (2,07)	
20:16,44=1:5,1(1,95)	

Rose hat durch besondere Versuche gefunden, dass das Eisen nur als vorhanden ist.

h den Analysen schwankt das Sauerstoffverhältniss von 1:4,1 bis

A.

geblich von Tammela, aber wahrscheinlich von Kimito.

H. Rose betrachtet 4: 4 als das wahre und ursprüngliche Verhältnisgleich wie nach seinen Untersuchungen bei den reinsten und frischesten Gelumbiten sich das von 4: 3 findet. Er glaubt mit Recht, dass die meisten Tatatalite durch den Einfluss von kohlensäurehaltigem Wasser einen Theil Eisenoxydul verloren haben.

Es ist also der T. eine Verbindung von 4 At. Eisenoxydul und 2 At. Tattalsäure, zweifachtantalsaures Eisenoxydul,

Fe Ta<sup>2</sup>.  
2 At. Tantalsäure = 2420 = 82,49  
4 - Eisenoxydul = 
$$\frac{450}{2570} = \frac{47,54}{400}$$

Diese Verbindung ist mit der entsprechenden des Mangans isomorph gemischt und zwar sind in den T. von Kimito No. 6, 7 und 8 etwa 2 At. des Eisensahrs gegen 4 At. Mangansalz vorhanden.

Ausserdem ist meistentheils eine gewisse Menge der Bistannate Fe $\bar{S}n^2$ um Mn  $\bar{S}n^2$  vorhanden, besonders in den manganreichsten Abänderungen, und zware

C. 
$$6 = R \, \text{Sn}^2 + 10 \, R \, \text{Ta}^2$$
, C.  $7 \, \text{u.} \, 8 = R \, \text{Sn}^2 + 7 \, R \, \text{Ta}^2$ .

Ueber die schwedischen T. haben wir Untersuchungen von H. Rose noch zu erwarten. In den Analysen von Berzelius sind die Sauerstoffmengerwenn die Oxyde auf Oxydule reducirt werden:

	4.		2	ا ت
	a.	ь.	a.	b.
Ťα	12,86	12,51	12,63	2,30
Šn	4,77	1,80	3,58	17,90
Ŵ	1,28	1,26	<u>.</u>	<u> </u>
Рe	1,91	2,21	1,53	0,43
Йn	1,12	1,01	4,64	0,25
Ća	0,34	0,43	0,68	0,40

Hiernach ist der Sauerstoff

von 
$$\dot{R}$$
:  $\dot{R}$   
in  $4a = 3,37:45,94 = 4:4,7$   
 $4b = 3,65:45,57 = 4:4,3$   
 $2a = 3,85:46,24 = 4:4,2$   
 $2b = 4,08:20,20 = 4:20$ .

Die drei ersten geben mithin im Allgemeinen das Resultat der übrigen, und zwar ist  $\vec{F}e$ :  $\vec{M}n$  in No. 4 = 2 : 4, in No. 2a = 4 : 4, ausserdem enthält aber der T. von Broddbo ein Wolframiat, so dass der Sauerstoff von  $\vec{W}$ :  $\vec{S}n$ :  $\vec{T}a = 4 : 4 : 10$  ist, während No. 2a aus  $2 \cdot \vec{R} \cdot \vec{S}n^2 + 7 \cdot \vec{R} \cdot \vec{T}a^2$  zu bestehen scheint No. 2b hingegen muss eine grosse Menge freier Zinnsäure enthalten und möcht wohl ein ganz zersetzter T. sein.

Nach A. Nordenskield zeigen die Krystalle des mangan- und zinnreiche.

T. von Kimito Winkelunterschiede im Vergleich zu den übrigen, daher er jener als Ixiolith bezeichnet.

Hermann's Angaben bezuglich des finländischen Tantalits stehen mit den Resultaten H. Rose's in direktem Widerspruch. Rerzelius: Schwgg. J. XVI, 259. 447. XXXI, 374. Pogg. Ann. IV, 24. Afh. i. Fis. 62. — Damour: Compt. rend. XXV, 670. J. f. pr. Chem. XLII, 454. — Ekeg: Scheerer's J. IX, 597. Crell's Ann. 4803. I, 46. — Gehlen: Schwgg. J. VI, 256. chett: Crell's Ann. 4802. I, 257. — Hermann: J. f. pr. Chem. LXX, 205. — zsch: Pogg. Ann. XCVII, 404. — Klaproth: Beitr. V, 4. — A. Nordenski-Pogg. Ann. Cl, 680. CVII, 874. — N. Nordenskiöld: Berz. Jahresb. XII, 496. Ann. L, 658. — G. Rose: Pogg. Ann. LXIV, 474. 836. — H. Rose (Brooks, ndler, Jacobson, Weber, Wornum): Ebendas. LXIII, 847. CIV, 85. — Haston: Schwgg. J. I, 520.

### Columbit.

hält sich wie Tantalit. Beim Erhitzen mit concentrirter Schweselsäure sich blau; Wasserzusatz verändert die Farbe in weiss. Scheerer. rch H. Rose's Untersuchungen ist es erwiesen, dass die Tantalite von d, Nordamerika, Baiern und vom Ural Unterniobsäure statt Tantalsäuren, daher man für sie, umsomehr als sie auch krystallographisch von ntlichen Tantaliten verschieden sind, den Namen Columbit gewählt hat. In Damour kommt auch in Frankreich und nach A. Nordenskiöld Finland der Columbit neben dem Tantalit vor.

<b>A</b> .	Bod	lenmais,	Baiern.
------------	-----	----------	---------

a.	b.	c.	d.1)	e. 4)
Vogel.	Dunin- Borkowsky.	Thomson.	H. Rose.	H. Rose.
6,464	•	6,038	6,390	
75	75	79,65	81,07	81,34
4	0,5	0,50	0,45	0,19
47	20	44,00	44,30	43,89
5	4	7,55	3,85	3,77
		<u> </u>	0,13	0,40
98	99,5	101,70	99,80	99,29
f.*)	g.*)	h.*)	i.	k.
H. Rose		. Jacobson.	Chandler.	Warren.
5,70	6,078		5,974	5,6984)
79,68	80,64	79,73	75,02	78,51
0,12	0,10	0,10	0,47	0,03
_	<u> </u>	<u></u>	0,39	1,47
15,10	45,33	44,77	47,22	15,77
4,65	4,65	4,77	3,59	2,31
	0,21		0,22	0,30
0,12		4,54		1,57 <sup>8</sup> )
99,67	100,93	100,88	96,94	99,96
	Vogel.  6,464  75 4 47 5 — 98 6.3 H. Rose 5,70  79,68 0,12 45,40 4,65 — 0,12	Vogel. Dunin-Borkowsky.  6,464  75 75 75 4 0,5 47 20 5 4 98 99,5  6.°) H. Rose. Awdejew 5,70 79,68 0,42 0,42 0,40 45,40 4,65 0,42 0,12 0,12	Vogel.     Dunin-Borkowsky.     Thomson.       6,464     75     75     79,65       4     0,5     0,50       47     20     44,00       5     4     7,55       -     -     -       98     99,5     101,70       6.9     8.9     h.2       H. Rose.     Awdejew.     Jacobson.       5,70     6,078       79,68     80,64     79,73       0,12     0,40     0,40       4,65     4,65     4,77       0,12     -     0,24     -       0,12     -     4,54	Vogel. Borkowsky.         Thomson. H. Rose.           6,464         75         75         79,65         84,07           4         0,5         0,50         0,45           47         20         14,00         14,30           5         4         7,55         3,85           -         -         0,43           98         99,5         101,70         99,80           f.*)         g.*)         h.*)         i.           H. Rose.         Awdejew. Jacobson. Chandler.         5,974           79,68         80,64         79,73         75,02           0,12         0,10         0,40         0,47           -         -         0,39           45,40         45,33         14,77         47,22           4,65         4,65         4,77         3,59           0,12         -         0,21         -         0,22           0,12         -         1,54         -         -

ulver schwarz; d krystallistrt. unkelrothbraunes Pulver. unkler, fast schwarz im Pulver. 738 als Pulver. agnesia.

Hermann prüste die Natur der Säure eines solchen Columbits, desst sp. G. = 6,29, und dessen Pulver schwarz war, und betrachtete sie als Unzniobsäure, vom sp. G. = 5,05. Später berichtigte er seine Angabe dahin, des die Säure des bairischen C. aus 59,58 p. C. Unterniobsäure, 9,25 Niehser und 31,17 Tantalsäure bestehe.

Oesten hat Hermann's Versuche wiederholt, jedoch keine Tantaka: finden können.

Hiergegen hat Hermann die Richtigkeit seiner Angaben zu vertheile gesucht.

#### B. Nordamerika.

Nüchst Hatchett und Shepard, der mit dem C. von Chesterfield ein? Versuche anstellte, hat Thomson den amerikanischen C. untersucht, und kaurch geringeres sp. G. ausgezeichneten von Middleton als Torrelithunkschieden.

			4.			
		Middleton, Connecticut.				
	8.	b. 4)	C. <sup>1</sup> )	d.	e.*;	
	Thomson.	Schlieper.	Hermann.	Chandler.	Oestes	
Spec. Gew.	4,804	5,486-5,495	5,80	5,58-5,59	6,028-6	
Unterniobsäure	73,90	78,83	78,22	76,79	79,80	
Zinnsäure		0,29	0,40	0,60	0,56	
Wolframsäure			0,26	_	-	
Eisenoxydul	15,65	16,65	14,06	18,23	45,00	
Manganoxydul	8,00	4,70	5,63	3,14	4,5⊍	
Kupferoxyd		0,07				
Nickeloxyd		0,22		<b>Ć</b> a 0,48	-	
Kalk		0,45	Mg 0,49	99,24	99,86	
Wasser	0,35	101,21	99,06			
•	97,90					

	Fundort unbekannt.		
G G	a. H. Rose.	b. Grewink.	
Spec. Gew.	5,708	5,320	
Unterniob <b>s</b> äure	79,62	80,06	
Zinnsäure	0,47	0,96	
Eisenoxydul	16,37	12,59	
Manganoxydul	4,44	5,97	
Kupferoxyd	0,06	0,44	
,	100,96	100,02	

<sup>4)</sup> Pulver braunroth.

<sup>3)</sup> Eine offenbar verwitterte Abanderung.

mann hielt die Säure dieses C., deren sp. G. = 4,6 war, für ein von Niob-,Unterniob- und einer besonderen Säure, die er Ilmensäure und auch im Yttroilmenit (S. Samarskit) gefunden zu haben glaubte. wähnte er jedoch derselben nicht mehr, und gab 82,38 p.C. Unterund 17,62 Niobsäure an, zugleich aber theilte er mit, dass in diesem c.C. Eisen oxyd enthalten seien.

## C. Chanteloub, Limoges.

tallisirt in der Form des C. von Bodenmais; das Pulver grauschwarz; 5,60—5,727. Damour.

Unterniobsäure	78,74
Eisenoxydul	14,50
Manganoxydul	7,47
	100,41.

## D. Hermanskär bei Björkskär, Kirchspiel Pojo, Finland.

#### A. Nordenskiöld.

Unterniobsäure	82,5
Zinnsäure	1,0
Wolframsäure	Spur
Eisenoxydul	13,2
Manganoxydul	5,5
	102,2

## E. Ilmengebirge bei Miask, Ural.

er C. wurde zuerst von Hermann untersucht, nachdem er zuvor als zeichnet worden war. Nach Auerbach hat er die Krystallform der olumbite. Später ist er von Th. Bromeis und von Oesten anaden. Er kommt mit Samarskit verwachsen vor, von dem er sich mehr körnigen Bruch unterscheidet.

	a. Hermann.	D. Bromeis.	c. Oesten.
Spec. Gew	5,43-5,73	5,461	5,447.
Unterniobsäure	80,47	78,60	76,66
Zinnsäure			0,42
Eisenoxydul	8,50	12,76	14,29
Manganoxydul	6,09 }	4,48	7,551)
Yttererde	2,00	3,40	
Magnesia	2,44	3,01	
Kalk		0,75	0,54
Uranoxydul	0,50	0,56	0,54
	100.	100,16	100.

dem Verlust.

Die Säure dieses C. ist nach H. Rose fast reine Unterniobsäure mit Spara von Niob- und Wolframsäure.

#### F. Grönland.

Sehr reine und frische Abänderung, deren spec. Gew. = 5,375 ist.

	Ues	ten.	
	a.	. b.1)	
Unterniobsäure	76,04	77,80	
Zinnsäure	0,39	0,47	
Eisenoxydul	16,91	46,52	
Manganoxydul	4,34	4,95	
Kalk	0,54	0,39	
	98,22	99,83	

Sauerstoffverhältniss R: R.

	<b>A</b> .		<b>B</b> .		
d.	4,07:16,09=1:4,0	b. 4,96	6:15,62=1:3,15		
e.	3,96:16,09=1:4,07	c. 4,59	9:15,58=1:3,4		
f.	4,43:45,75=4:3,55	d. 4,89	9:15,28=4:3,4		
g.	4,52:15,94=1:3,5	e. 4,3	4:15,86=1:3,63		
h.	4,66:15,76=1:3,38				
i.	4,69:14,98=1:3,16				
k.	4,73:45,80=4:3,34				
	, <i>C</i> .		D.		
	4,85:45,52=4:3,2	4,4	8:46,30=4:3,9		
	E.*)		F.		
4.	4,62:45,97=4:3,46	a. 4,88	8:45,08=4:3,08		
<b>b</b> .	5,36:45,51=4:2,9	b. 4,89	9:15,39=1:3,14		
c.	5,04:45,28=4:3,0				

Das Sauerstoffverhältniss ist daher == 1:3 bis 1:4.

H. Rose betrachtet das erstere als das ursprüngliche und normale des & lumbits, weil es sich bei den äusserlich reinsten und frischesten Varieties (z. B. Grönland) findet.

Der C. ist dann eine Verbindung von 1 At. Unterniobsäure mit 1 4: Eisen- und Manganoxydul,

Damour: Ann. Mines IV. Sér. XIV, 428. J. f. pr. Chem XLVII, 285. — Dusir J. d. Phys. LXXXVII, 382. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIV, 207. L, 464. LXVI.

<sup>4)</sup> a ein grösseres Stück, b mehre kleinere Stücke.

<sup>2)</sup> Das Uran ist als Ü der Säure hinzugerechnet.

<sup>8)</sup> Durch H. Rose's Güte wurden mir die Resultate von noch nicht publicirten And resemble sen mitgetheilt; doch behält sich Derselbe vor, die daraus folgenden Schlüsse in einer besonderen Abhandlung zu veröffentlichen.

XX, 397. — A. Nordenskiöld: Beskrifning etc. p. 39. — Oesten: Pogg. XCIX, 647. — H. Rose (Awdejew, Bromeis, Grewink, Jacobson, ieper): Pogg. Ann. LXIII, 347. LXX, 572. LXXI, 457. CIV, 97. — Scheerer: las. LXIV, 463. — Shepard: Am. J. of Sc. XVI. 220. — Thomson: Rec. of Sc. IV, 407. J. f. pr. Chem. XIII, 247. — Vogel: Schwgg. J. XXI, 60.

## Samarskit (Uranotantal).

repitirt beim Erhitzen ein wenig, verglimmt, berstet dabei auf und warzbraun. Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem schwarzen Giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelblichgrünes bis röthat der inneren ein gelbes bis grünlichschwarzes Glas, welches durch undurchsichtig und gelblichbraun wird. Phosphorsalz liefert in beiden eine smaragdgrüne Perle; Soda auf Platinblech zeigt Mangangehalt.

st sich gepulvert durch Chlorwasserstoffsäure schwer aber vollständig, wobei eine grünliche Flüssigkeit entsteht. Leichter erfolgt die Zerlurch Schwefelsäure.

es von G. Rose zuerst beschriebene Mineral aus der Gegend von Ural ist von v. Perez (4) und Chandler (2) unter H. Rose's Leitung, läter von Hermann (3, kryst. S., sp. G. = 5,64), untersucht worden.

		1.		3.	3.
	a.	b.	c.		•
terniobsäure \	56,38	56,00	55,94	55,10	56,36 <sup>1</sup> )
lframsäure	00,00	50,00	00,51	0,48	00,00
nsäure		, —		0,26	
noxyd	14,16	16,70	46,77	19,22	Ů 16,63
enoxydul	45,43	15,90	15,94	15,05	8,87
nganoxydul		-		0,56	1,20
ererde	9,45	11,04	8,36	4,91	13,29
k (Mn)	0,92	1,02	1,88	0,44	
gnesia	0,80	0,75	0,75	0,26	0,50
	96,84	101,41	99,61	Cu 0,07	Ce, La 2,85
				96,85	Glübverl. 0,33
				•	100,03

m Spuren von Kupferoxyd, aber keine Titansäure.

S. hat die Krystallform des Columbits. Sein sp. G. schwankt; das untersuchten Stücke war 5,614—5,617—5,680; spätere Bestimmunben 5,625 und 5,717. (H. Rose). Das von No. 2 war 5,739—5,746. verhält es sich mit dem Gadolinit von Ytterby, dessen sp. G. von 4,226 geht, und selbst an einzelnen Parthieen desselben Stückes un-

ermann bezeichnet diesen Bestandtheil als Niobsäure mit geringen Mengen re.

Gleich dem Gadelinit, Orthit, Tschewkinit und anderen Mineralien R. der S. beim Erhitzen eine auffallende momentane Lichterscheinung (Verglizmen); H. Rose beobachtete hierbei keine stärkere Luftentwicklung aus der Apparat, als in gleichem Fall beim Gadolinit und dem Chromoxyd. Nach der Verglimmen zeigt er eine geringere Dichtigkeit. Z. B.

•	vorher	nachher
Spec. Gew.	5,617	5,485-5,407-5,373
-	5,715	5,373

Umgekehrt verhalten sich Gadolinit etc. Der Verlust an absolutem Gewicht bierbei unbedeutend.

Ueber die Constitution des Samarskits, in welchem Uranoxyd und Untrniobsäure die elektronegativen Bestandtheile sind, dürfen wir H. Rose's Wetheilungen erwarten. Vorläufig gestatten wir uns nur, seine Ansicht hier aus zusprechen, dass der S.

sei, d. h. die Constitution des Columbits besitzt.

Yttroilmenit. Von gleichem Fundort (Ilmengebirge bei Miask). Wurd von Hermann anfänglich für Yttrotantalit gehalten, später aber, als er imetallische Säure als verschieden von der Tantalsäure erkannte, und sie im besondere neue Säure hielt, mit jenem Namen bezeichnet.

Decrepitirt beim Erhitzen, giebt etwas Wasser, und wird braun. Ers von Hermann mehrfach untersucht worden.

	4.	2.
Ilmensäure	64,33	57,81
Titansäure	_	5,90
Uranoxydul	5,64	1,87
Eisenoxydul	8,06	13,61
Manganoxydul	1,00	0,34
Yttererde	19,74	18,30
Ceroxydul u. Lanthanoxyd	1 4,50 <sup>1</sup> )	2,27
Kalk	2,08	0,50
Wasser	1,66	
	101,01	100,57

Eine dritte von Hermann angeführte Analyse ist offenbar die erste, Edem Unterschiede, dass darin 4,50 p. C. Titansäure, aber weder Cer, noch Littan, noch Zirkonsäure vorkommen.

Die Yttererde hat nach H. ein sp. G. = 5,0, und ihr Aeq. ist = 564,1. abgrösser als das der Y. aus Gadolinit, mit welcher sie aber im Verhalten abereinstimmt.

<sup>4)</sup> Nebst Titansäure und Zirkonsäure.

ttroilmenit hat gleichfalls die Krystallform des Columbits. Nach G. H. Rose ist er identisch mit dem Samarskit. Sein sp. G. ist nach m = 5,398-5,45, nach H. Rose 5,703, und nach dem Glühen 5,454. se hat gezeigt, dass die Existenz eines Ilmeniums und einer Ilmen-Begründung entbehren, und dass ein Gemenge von Niob- und Wolfdie Eigenschaften der angeblichen Ilmensäure habe. Er prüfte den it Hermann's, fand darin Niob- und Wolframsäure, jedoch keine, und glaubt, dass Hermann's Angaben über die Menge des Uranstererde nicht richtig seien.

ann behauptet dagegen die Existenz der Ilmensäure in dem von ihm en Mineral, welches auf anderen Gruben als der Samarskit vor-

mann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 87. XXXVIII, 449. XL, 474. XLII, 429. XLIV, 476. LXVIII, 96. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 555. — H. Rose: Ebendas. 57. LXXII, 469. LXXIII, 449. u. Privalmittheilung.

#### Yttrotantalit.

beim Erhitzen Wasser, wobei der schwarze gelb wird. Wird durch iss und entwickelt dabei Spuren von Fluor. Ist v. d. L. unschmelzsich in Phosphorsalz anfangs unter Abscheidung von Tantalsäure, schwarze von Ytterby im Reduktionsfeuer ein schwach röthliches, der I der gelbe ein grünes, der von Finbo und Kårarfvet ein von Eisen das geben. Mit Soda auf Platin zeigt sich Manganreaktion.

von Säuren nicht angegriffen. Ekeberg entdeckte dieses Mineral arin enthaltene Tantalsäure, und Berzelius gab später eine Reihe en desselben. H. Rose hat auch den Y. neuerlich zum Gegenstand er Untersuchungen gemacht, welche jedoch erst zum kleinsten Theil worden sind. Nur so viel steht fest, dass die Säure des Minerals ure ist.

# A. Ytterby, Schweden.

#### 4. Aeltere Analysen von Berzelius.

	a.	D.		C.
	Schwarzer.	Braunschwar	zor. G	elber.
			α.	β.
Tantalsäure	57,00	51,81	59,50	60,12
Wolframsäure	8,25	2,59	1,25	1,04
Yttererde	20,25	38,52	29,90	29,78
Kalk	6,25	3,26	3,29	0,50
Uranoxyd	0,50	4,44	3,23	6,62
Eisenoxyd	3,50	0,56	2,72	4,15
	95,75	97,85	99,89	99,21

Die Wolframsäure war in b und  $c\beta$  zinnhaltig. Der schwarze Y. was beim Glühen 5,74 p. C. Wasser, der gelbe 4,85 p. C. Von dem braunen waren solche Stücke, welche ihre Farbe behielten, 2,72 p. C., solche, was gelblich wurden, 6,06 p. C. Wasser.

### 2. Neuere Analysen.

- Schwarzer Y. vom sp. G. 5,67. Verlor beim Glühen 3,9-4,86-5,54 p.f. wobei er (ohne Feuererscheinung) gelblichbraun wurde, und ein sp. = 6,4 annahm. Peretz.
- 2. Sp. G. = 5,458. Analyse von Chandler.
- Gelber Y., v. d. L. gelbbraun werdend, durch Schwefelsäure theilware zersetzbar.
   Sp. G. = 5,810. Potyka.

Sämmtlich in H. Rose's Laboratorio untersucht.

	4.4)	2.	3.
Tantalsäure	55,80	57,27	55,60
Wolframsäure	0,57	1,85	0,49
Zinnsäure		0,40	0,10
Yttererde	20,22	18,64	25,52
Ceroxydul		<u> </u>	1,85
Uranoxydul	3,75	5,10	7,00
Kalk	7,48	4,78	3,60
Magnesia	1,33	0,75	0,49
Eisenoxydul	5,96	4,82	0,77
Kupferoxyd	0,40	0,69	0,43
Wasser	4,86	6,00 .	4,11
	100,07	100.	99,67

Der von Hermann beschriebene und untersuchte Y. vom Ilmengebing is von ihm später als Yttroilmenit bezeichnet worden.

Ueber die Zusammensetzung der Yttrotantalite sind die Mittheilungen Angelein auf die Mittheilungen Lander von der Vertreten der

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 454. — Chandler. Potyka: des Letzteres Dectation. S. Fergusonit. — Peretz (H. Rose): Pogg. Ann. LXXII, 455.

# Fergusonit.

V. d. L. unschmelzbar, giebt mit den Flüssen nur schwer Gläser, weiß in der Hitze gelb erscheinen. Das mit Phosphorsalz wird, wenn es gesättigt im Reduktionsfeuer röthlich. Bei der Reduktionsprobe mit Soda giebt er Listkörner.

<sup>4)</sup> Wurde im geglühten Zustande analysirt, und ist das Resultat hier auf den mitter. Wassergehalt von 4,86 p. C. berechnet.

s seltene Mineral (von Kikertaursak, Grönland) enthält nach:

	Hartwall.	Weber.	Sauerstoff.
Unterniobsäure	47,75	48,84	9,67
Zinnsäure	4,00	0,35	0,07)
Zirkonsäure	3,02	6,93	0,07 $1,88$ $1,90$
Yttererde	41,91	38,61	7,72
Ceroxydul	4,68	3,05	0,45
Uranoxydul	0,95	0,35	0,45 0,04 8,50
Eisenoxydul	0,31	<b>1</b> , <b>3</b> 3	0,29
	99,62	99,46	_

Weber's Analyse könnte man die Formel

$$\hat{R} \stackrel{\ddot{Z}r}{\ddot{S}n} + \hat{R}^2 \stackrel{\ddot{N}}{\ddot{N}}b$$

rtwall: K. Vet. Acad. Handl. 1828. 167. Pogg. Ann. XVI, 179. — Weber: nittheilung von H. Rose in: Potyka Untersuchungen einiger Mineralien. Inaussertation. Berlin 1859. S. 59.

## Tyrit.

Arendal vorkommt, und nicht messbare, doch wahrscheinlich vier-Krystalle bildet, die eine deutliche Spaltungsfläche zeigen, und deren v. = 5,13—5,30—5,36—5,56 angegeben wird. Nach Bondi und tt stimmt die Form mit der des Fergusonits überein, und das spec. G. etzterem = 5,555.

epitirt beim Erhitzen, giebt Wasser, und färbt sich hell grünlich gelb. lüssen reagirt er auf Uran und Eisen.

on Hampemyr. Forbes.

on Helle. Derselbe.

Tyrit bezeichnetes norwegisches Mineral, schwarz, nicht spaltbar, G. = 5,424. Decrepitirt stark beim Erhitzen und wird bräunlichgelb. d durch Schwefelsäure vollkommen zersetzt. Potyka.

	4.	2.	8.
Unterniobsäure	44,90	44,48	43,49
Thonerde	5,66	3,55	₩ 1,35
Zinnsäure		<u></u>	0,09
Zirkonsäure	_	2,78	0,80
Yttererde	29,72	27,83	31,90
Ceroxydul	5,35	5,63	3,68
Lanthanoxyd	_	1,47	Pb 0,41
Uranoxydul	3,03	5,99	4,12
Eisenoxydul	6,20	2,11	1,12
Kalk	0,81	1,68	1,95
Kali	-	_	7,23
Wasser	4,52	4,66	3,74
	100,19	100,18	100,20

Hiernach differiren diese Substanzen in dem Grade, dass man nicht wers ob sie Gemenge oder schon zersetzte Mineralien sind. Auch dürften die Andreen von Forbes, schon wegen des angeblichen Thonerdegehalts, einer Wiederholung bedürfen. Fasst man in dem kalihaltigen Mineral Nr. 3 den Sauerseld der Säuren und den der Basen zusammen, so ist der eine wie der andere eine dreimal so gross wie der des Wassers, so dass man seine Zusammensetze durch

R<sup>8</sup>₩b + aq

bezeichnen könnte.

Forbes: Dana I Suppl. Phil. Mag. IV. Ser. XIII, 94. J. f. pr. Chem. LXVI, 446. - Kenngott: Pogg. Ann. XCVII, 622. CIV, 830. — Potyka: S. Fergusonit.

## Pyrochlor.

P. von Fredriksvärn wird v. d. L. hellbraungelb, und schmilt setschwer zu einer schwarzbraunen, schlackigen Masse. Giebt mit Borax ein reigelbes Glas, welches im gesättigten Zustande unter der Abkühlung unklar wird im Reduktionsfeuer dunkelroth erscheint, und sich zu einem graublauen Emistuweilen mit Streifen von reinem Blau, flattern lässt. Die Phosphorsalzperleigig der Hitze gelb, nach dem Erkalten grün, im Reduktionsfeuer dunkelroth im Violette. Mit Soda erhält man Manganreaktion (Berzelius, Wöhler).

P. von Miask verglimmt beim Erhitzen, wird v. d. L. gelb, ist unschmebbar und färbt die äussere Flamme rothgelb. Das Boraxglas ist beiss rothgelkalt farblos, bei Sättigung unklar und gelblich- bis röthlichgrau. Die Phosphisalzperle ist im Oxydationsfeuer gelb, wird im Reduktionsfeuer dunkelbraroth, und nach dem Behandeln mit Zinn violet. Giebt keine Manganreakte. G. Rose.

P. von Brevig. Giebt beim Erhitzen viel Wasser, verglimmt nicht. Ber girt gleich dem von Fredriksvärn auf Uran und Mangan.

Der P. wird von concentrirter Schwefelsäure zersetzt (der von Brischwieriger). Unter Entwicklung von Fluorwasserstoffsäure tritt beim Ersternen plötzlich eine heftige Reaktion ein, und das Ganze erstarrt zu einer weisst aufgequollenen Masse.

Wöhler untersuchte zuerst (1826) den P. von Fredriksvärn, und glautihn für ein Titanat von Kalk, Cer, Uran etc. halten zu dürfen. Später überzeiter sich, dass neben Titansäure auch viel Tantalsäure vorhanden ist. Dann est deckte er im P. von Miask einen Gehalt an Thorerde, während die Sur Tantalsäure neben wenig Titansäure war, worauf H. Rose zeigte, dass die Sur dieses P. aus Niobsäure und ziemlich viel Titansäure nebst etwas Wolframsürbesteht. Von dem wasserhaltigen P. von Brevig konnte Wöhler nur still kleine Mengen untersuchen; auch in ihm fand er Thorerde.

Im J. 1844 suchte Hermann durch eine neue Untersuchung zu beweisendass der P. von Miask keine Thorerde, dagegen Zirkonsäure und etwas Lithenthalte, wogegen Wöhler und Berzelius die Anwesenheit jener von neue

en. In einer späteren Analyse Hermann's fehlt aber die Zirkonsäure das Lithion.

ge ungenügende Analysen des P. von Fredriksvärn rühren von er.

nordamerikanische Mikrolith ist nach Teschemacher Pyrochlor. ihm sind nur unvollkommene Untersuchungen vorhanden.

# 4. Pyrochlor von Fredriksvärn.

	Wöhler.	Hayes.	
		8.	b.
Niobsäure ]	62,75	53,10	59,00 <sup>1</sup> )
Titansäure }	02,70	20,20	18,33
Zinnsäure '	0,61		
Ceroxyd	6,80	_	Spur
Uranoxydul	5,18	1,20°)	0 702
Eisenoxyd	2,16	2,35	$0,70^{2}$ )
Manganoxydul	2,75	_ ′	
Kalk	12,85	19,45	16,73
Magnesia	-	<u> </u>	<u> </u>
Natron	_	_	5,63
Fluor	Spur		
Wasser	4,20	0,80	0,80
	97,30	97,10	101,19

# 2. Pyrochlor von Brevig.

	Sp. G. $= 3,802$ .		
	Wöhler.		
	a.	b.	
Niobsäure	67,02	67,77	
Titansäure	geringe	Menge	
Ceroxyd Thonerde	5,16		
Uranoxyd '	4,60	5,74	
Eisenoxydul	1,33		
Manganoxydul	1,69		
Kalk	9,88	10,13	
Natron	?		
Wasser	7,06	7,42	
	96,74		

und Titansäure enthaltend.

st Mangan und Zinn.

# 3. Pyrochlor von Miask.

Wöhler.		Hermann.		
$\mathrm{Sp.}\mathrm{G.}=4,$	320. G.Rose.	4,203.	4,280.	
	<b>a.</b>	b.	c.	
Niobsäure )	67,37 <sup>1</sup> )	62,25	60,83	
Titansäure	01,51 )	2,23	4,90	
Zirkonsäure		5,57		
Yttererde	0,81	$0,70^{2}$	0,94	
Thonerde)	49.48	-	_	
Ceroxyd	43,45	3,32}	45,23	
Lanthanoxyd		2,00∫	10,40	
Eisenoxydul	1,28	5,68 <sup>3</sup> )	2,23	
Manganoxydul	0,14		_	
Kalk	10,98	13,54	9,80	
Magnesia	<u> </u>	-	1,46	
Natron	5,29)	9 #64v	3,62	
Kali	- }	3,724)	0,65	
Fluor	3,23	nicht best.	2,24	
Wasser	1,16	0,50	<u>-</u>	
•	103,41	99,54	101,87	

Hermann bestimmte später die 60,83 p. C. als 44,68 Niobsäure und 46.45 Unterniobsäure.

# 4. Pyrochlor (Mikrolith) von Chesterfield, Massachusets.

Sp. G. = 5,405. Hayes.

<b></b>	a. Shepard.	b. Hayes.
Niobsäure	75,70	79,60
Wolframsäure Uranoxydul	7,42	— ₩ 2,21 <sup>8</sup> )
Yttererde		-
Eisenoxyd		0,99
Kalk	14,84	40,87
Wasser	2,04	
Blei		1,60
Zinn		0,70
	100.	95,97

<sup>4)</sup> Nach H. Rose etwas Wolframsäure enthaltend; ausserdem fand W. kleine Magnesia.

<sup>2)</sup> Manganhaltig.

<sup>3)</sup> Oxyd.

<sup>4)</sup> Nebst Lithion.

<sup>5)</sup> Manganhaltig.

erfordert der P. wiederholte Untersuchungen, ehe man daran denken e Constitution festzustellen.

dem Mikrolith vermuthete Berzelius, es möge Yttrotantalit sein.

yes: Am. J. of. Sc. XLVI, 458. 464. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXI, 94. LXVIII, 96. — H. Rose: Pogg. Ann. LXXII, 475. — Shepard: Am. J. of Sc. I, 338. — Wöhler: Pogg. Ann. VII, 447. XXVII, 80. XLVIII, 88. Ann. d. Chem. rm. LXI, 264.

### P. Titanate.

#### 1. Einfache.

#### Perowskit.

L. unschmelzbar; giebt mit Borax in der inneren Flamme bei grösatz der Probe ein braunes Glas, welches auch nicht durch Zinn violet. Phosphorsalz unter gleichen Umständen eine in der Hitze graugrune, Abkühlen violette Perle. (G. Rose.)

von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen, von Schwefelsäure beim nter Ausscheidung von schwefelsaurem Kalk zersetzt.

os e beschrieb und prüfte zuerst dieses in Würfeln krystallisirte Minees in der Gegend von Achmatowsk am Ural gefunden worden war. natowsk bei Slatoust, Ural. Sp. G. = 4,017. (G. R.) a) Schwarzer.

bson. b) Brauner. Brooks.

elengletscher bei Zermatt am Monte Rosa. Sp. G. = 4,038. Damour. sburg am Kaiserstuhl. Sp. G. = 4,02. Seneca.

,	4.		2. ¹)	8. °)
	a.	b.		
Titansäure	58,96	<b>59</b> ,00	<b>59,<del>2</del>3</b>	59,42
Kalk	39,20	36,76	39,92	35,84
Magnesia	_	0,11		_
Eisenoxydul	2,06	4,79	1,14	6,11
	100,22	100,66	100,29	101,04

r Sauerstoff der Basen und der Säure = 4:2 ist, so ist der P. einnsaurer Kalk, dem ein wenig des isomorphen titansauren Eisenagnesia) beigemischt ist,

Ca Ti

4 At. Titansaure = 
$$500 = 58,82$$

4 - Kalk =  $\frac{350}{850} = \frac{41,48}{100}$ 

nreichsten Abänderung, der vom Kaiserstuhl, ist die Mischung Fe Ti + 8 Ca Ti 9 At. Titanszure = 4500 = 58,07 8 - Kalk = 2800 = 36,43 4 - Eisenoxydul = 450 = 5,80 7750 400.

Brooks u. Jacobson: Pogg. Ann. LXII, 596. — Damour: Ann. Mines N. St. VI, 542. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 558. — Seneca: Ann. Chem. Pher. CIV, 874.

#### Titaneisen.

V. d. L. unschmelzbar; rundet sich im Reduktionsfeuer etwas an den Katen. (Das T. von Uddewalla ist nach Plantamour schmelzbar.) Reagit id den Flüssen auf Eisen; die Phosphorsalzperle wird in der inneren Flamme mit oder braunroth, und nach der Behandlung auf Kohle mit Zinn violet. Zeigt E-Soda und Salpeter häufig Manganreaktion.

Chlorwasserstoffsäure löst das feine Pulver mehr oder minder leicht auf si Hinterlassung von Titansäure. Die Auflösung ist meist gelb gefärbt und entätigen dann Eisenoxyd und Oxydul.

Durch Erhitzen mit concentrirter Schwefelsäure nimmt es eine dunkelbier Farbe an, welche durch Zusatz von Wasser verschwindet, indem Titansier unaufgelöst bleibt 1).

Wird T. gepulvert mit Chlorwasserstoffsäure und Kupfer in verschlossent Gefässen behandelt, so löst es sich oft vollständig, oft mit Zurücklassung in wenig Titansäure, zu einer violetrothen Flüssigkeit auf, welche neben fürpferchlorur Eisenchlorur und Titanoxyd enthält.

In Wasserstoffgas geglüht, verliert es um so mehr an Gewicht (5—29 p.C. je reicher es an Eisenoxyd ist; hierbei bleibt ein grauer Rückstand, aus wertem Säuren metallisches Eisen auflösen, und eine schwarze Masse zurücklissen, welche beim Glühen an der Luft sich in gelbliche oder röthliche eisenhalten Titansäure verwandelt.

Im J. 1794 bemerkte Gregor in einem magnetischen Eisensand von Menacca in Cornwall die Gegenwart eines Metallkalks von unbekannter Natur. Drei Jahr später bewies Klaproth die Identität desselben mit der von ihm im Rutil eldeckten Titansäure. Er analysirte den Menaccanit, das derbe T. von Aschafeburg, die Körner von Ohlapian in Siebenbürgen (Nigrin), den Iserin und de schwarzen Eisensand von der finischen Ostseeküste. Cordier, Vauquelligund Berthier stellten gleichfalls Untersuchungen, besonders des vulkanischen Eisensandes an. Jedoch erst durch H. Rose (1824) erlangten die Analysen Zeverlässigkeit. Man verdankt ihm die Zerlegung des T. von der Iserwiese und was Egersund, so wie Versuche, die relative Menge beider Oxyde des Eisens im T. zu bestimmen. Im J. 1829 erschien eine wichtige Arbeit von Mosander über die Zusammensetzung dieser Mineralien, und die erste Ansicht über die Cansi-

<sup>4)</sup> Der Columbit verhält sich ähnlich.

derselben, welche um so grösseres Interesse darbot, als er zuerst das von e als isomorph mit dem Eisenglanz erkannte T. vom Ilmengebirge bei Anlass analysirte. Wir verdanken ihm die Beobachtung, dass Zinnsäure gnesia, besonders letztere, im T. vorkommen. Später erwarb sich ell Verdienste um die Kenntniss einzelner Arten von T., und durch ihn festgestellt, dass das von Mohs als axotomes Eisenerz bezeichnete und englanz krystallisirte Mineral von Gastein gleichfalls ein Titaneisen und en einem sehr hohen Titangehalt sei. Diesen Arbeiten folgte eine Reihe von Delesse, Marignac, Plantamour etc.

ese Untersuchungen haben eine beträchtliche Anzahl von Analysen geAllein sie haben zugleich erwiesen, dass der Name Titaneisen auf Subvon sehr verschiedener Zusammensetzung bezogen wird, die, obgleich
schend Eisen, Titan und Sauerstoff enthaltend, in der relativen Menge
tandtheile ungewöhnliche Schwankungen zeigen, indem die Titansäure
Analysen von 60 bis auf 40 p.C. heruntergeht.

r Mosander hatte allein H. Rose die Menge des Eisenoxyds und Oxyder Auflösung des T. von Egersund direkt zu bestimmen gesucht. Morselbst ermittelte das Verhältniss jener durch Rechnung, indem er den tsverlust des T. in Wasserstoffgas zum Grunde legte, eine Methode, keiner Genauigkeit fähig ist. Einer anderen direkten Methode bediente äter v. Kobell. Allein die Resultate, welche diese Chemiker bei einem mselben T., dem von Egersund, erhielten, weichen beträchtlich von einb, da die procentischen Zahlen folgende sind:

na	ch H. Rose.	Mosander.	v. Kobell.
Eisenoxyd	42,70	23,2-29,4	28,6
Eisenoxydul	43,57	27,2-29,2	27,9

e derbe Beschaffenheit dieses T. liess die Vermuthung einer ungleichen nensetzung zu, allein noch grössere Differenzen hat das krystallisirte T. nengebirge gegeben, indem es enthalten soll:

nach Mosander. Delesse.
Eisenoxyd 10,7—11,7 40,7
Eisenoxydul 35,3—37,8 14,1

ele, besonders spätere Untersuchungen haben überhaupt diesen Punkt ht untersucht, seitdem H. Rose die Ansicht vertheidigt hatte, dass die e Grösse des Oxyd- und Oxydulgehalts von der Ausführung der Analyse e, dass im T. überhaupt kein Eisenoxydul enthalten sei, sondern Eisen- a Verbindung mit Titanoxyd, welches letztere sich beim Auflösen zu uure oxydire, wodurch eine gewisse Menge Eisenoxyd zu Oxydul redurche.

indessen diese, namentlich zur Erklärung der Isomorphie der T. mit isenglanz, sehr wohl geeignete Ansicht, welche auch fast allgemein angen wurde, mit mehreren Versuchen v. Kobell's im Widerspruch steht, e ich in neuerer Zeit eine Reihe von T. analysirt, und dabei insbesondere

auf den Sauerstoffgehalt Rücksicht genommen. Das Resultat dieser Untersuchung ist:

Die krystallisirten T. und die grosse Mehrzahl der übrigen geben bei der Analyse immer auf 1 At. Titansäure 1 At. Eisenoxydul. Letzteres ist immer um Theil durch Magnesia ersetzt, und in dem krystallisirten T. von Layton is sogar 1 At. derselben gegen 1 At. Eisenoxydul vorhanden. Hiernach ist de Ansicht H. Rose's, das T. sei = R, wo R = Fe und Ti, nur dann zulässe wenn man die Existenz eines analog zusammengesetzten Magnesiumsesquioxydannimmt. Und da man hierfür keinen Grund hat, so muss die Constitution der T. in dem Sinne Mosander's aufgefasst, das Eisenoxydul nicht als ein Produkt sondern als ein Bestandtheil betrachtet werden.

Ausser diesen T. von normaler Zusammensetzung finden sich Körner und derbe Massen, welche davon abweichen. Es muss durch vermehrte Analyse entschieden werden, ob dieselben eigenthümliche Verbindungen oder Gemeng sind.

Wir werden die Resultate Anderer, in welchen auf die beiden Oxyde de Eisens keine Rücksicht genommen ist, im Nachfolgenden zunächst so anführen wie die Analyse sie ergeben hat, d. h. die Menge des Titans als Säure, des Eisens als Oxyd. Ihre Berechnung lassen wir dann in der Weise folgen, dass wir darin Fe Ti, und den Rest des Eisens als Oxyd annehmen. 1)

## A. Titaneisen von normaler Zusammensetzung.

### I. Titansaures Eisenoxydul.

- St. Christophe bei Bourg d'Oisans im Dauphiné (Crichtonit). Im funffacts schärferen Rhomboeder krystallisirt, von Berzelius als Titaneisen erkannt, sp. G. = 4,727. Marignac.<sup>2</sup>)
- Ingelsberg bei Hofgastein im Pinzgau. (Axotomes Eisenerz, Mohs. Kibdelophan, Kobell.) Krystallisirt; nicht oder höchst schwach magnetisch.
   a) sp. G. = 4,661. v. Kobell. b) sp. G. = 4,689. Rammelsberg.
- 3. Rio Chico, Prov. Antioquia, Neu-Granada. Körner aus dem Gold- und Platinsand. Damour.

	4.	•	2.	8.
		87.	b.	
Titansäure	<b>52,27</b>	59,00	53,03	57,09
Eisenoxyd	1,20	4,25	2,66	
Eisenoxydul	46,53	36,00	38,30	42,12
Manganoxydul		1,65	4,30	0,80
Magnesia			1,65	100,01
·	100.	100,90	99,94	

<sup>4)</sup> Meine Resultate sind fast immer das Mittel mehrerer Analysen.

<sup>2)</sup> Wollaston und Drappiez gaben derin Zirkonsture an, und es scheint, dass eiz Zirkon unter gleichem Namen von ihnen beschrieben und untersucht sei.

Wird in 4 und 2b die kleine Menge Eisenoxyd abgezogen, Mangan und gnesia aber in Eisenoxydul verwandelt, so erhält man:

	4.	2 b.
Titansaure	52,90	53,72
Eisenoxydul	47,40	46,28
•	100.	100.

rnach sind diese beiden T. im Wesentlichen titansaures Eisenoxydul, Fe Ti

Die kleine Menge Eisenoxyd ist vielleicht wie in folgenden T. als solches in enthalten, obwohl der Säureüberschuss der Analysen die Vermuthung erckt, es dürfte als titansaures Eisenoxyd, Fe Ti<sup>3</sup>, darin enthalten sein, em der Sauerstoff sämmtlicher Basen sich zu dem der Säure verhält.

in 
$$1 = 1 : 1,95$$
, in  $2b = 1 : 1,93$ .

Auch No. 3 ist wohl hierher zu rechnen; obwohl der Sauerstoff von Basis | Säure = 40,45 : 22,84 = 4 : 2\frac{1}{4}, so dass daraus Fe<sup>8</sup> Ti<sup>9</sup>

en wurde.

- II. Isomorphe Mischung von titansaurem Eisenoxydul und titansaurer Magnesia.
- . Layton's Farm im Staat New-York. Krystallisirt, von braunschwarzem Pulver, nicht magnetisch, sp. G. = 4,293 4,343. Rammelsberg.

	_	Sauerstoff.
Titansäure	57,74	28,04
Eisenoxydul	26,82	5,95]
Magnesia	13,71	5,48 44,68
Manganoxydul	0,90	5,48 0,20
•	99 44	•

ses ganz eisenoxydfreie T. ist eine isomorphe Mischung von 1 At. titanirem Eisenoxydul und 1 At. titansaurer Magnesia,

III. Isomorphe Mischungen von titansaurem Eisenoxydul und von Eisenoxyd.

Hierher gehört die grosse Mehrzahl der Titaneisen.

. Egersund, Norwegen. Derb, von fast schwarzem Pulver. a) Stark magnetisch, sp. G. = 4.74-4.75. H. Rose. b) Theilweise magnetisch, sp. G.

== 4,787. Mosander. c) v. Kobell. d) Nicht magnetisch, sp. 6. = 4,784—4,794. Rammelsberg.

- 2. Krageröe, Norwegen. Derb, sp. G. = 4,704. Rammelsberg.
- 3. St. Paulsbai, Canada. Derb, körnig, schwach magnetisch, sp. G. = 4,8 —4,66. Hunt.
- 4. Cienaga, Prov. Antioquia, Neu-Granada. Körner aus dem Gold- und latinsand. Da mo u r.

			4.			
	a.		b.		c.	d.
		α.	β.	γ.		
Titansäure	51,12	39,16	43,29	41,11	43,24	51,30
Eisenoxyd	43,22	29,25	23,64	25,95	28,66	8,87
Eisenoxydul	43,86	27,32	29,77	29,06	27,94	39,83
Manganoxydul		0,21	-			
Magnesia		2,34	1,22	1,94		0, 10
Kalk		0,96	0,51	0,49	99,84	100,40
Ceroxydul (Ý)			_	0,58		
Chromoxyd		0,12	0,34			
	108,20	99,33	98,74	99,13		

Die gefundene Menge Eisen als Oxyd beträgt in:

Die in a angewandte Methode zur Bestimmung des Eisenoxyduls ist Est meinen Erfahrungen nicht zuverlässig, sie giebt oft viel zu wenig; die in b knutzte indirekte gestattet nur Approximationen, und ihr Resultat kann oft est von der Wahrheit sich entfernen. 2) Die in c angewandte (Fuchs' Methode kohlensaurem Kalk) muss nothwendig zu viel Eisenoxyd liefern.

Die Menge der Titansäure ist in a und d dieselbe, allein erstere Andre giebt 8 p. C. Ueberschuss, so dass irgend ein Irrthum dabei stattgefunden habt muss. In Bezug auf den Eisengehalt stehen meine Analysen für sich da. der aber stimmen sie mit Mosander's, dass 4 At. Titansäure gegen 4 At. Eistoxydul vorhanden ist. Corrigirt man b und c, indem man das Eisenoxydul der Menge der Säure berechnet, und den Rest des Eisens als Oxyd nimmt. Serhält man:

<sup>4)</sup> Frühere Versuche.

<sup>2)</sup> Mosander selbst hat dies schon erkannt, denn ein kleiner Fehler in der Sesentifebestimmung ändert das Verhältniss beider Oxyde ganz wesentlich. Auch die Correktics z das richtige Atg. des Eisens hat einen bedeutenden Einfluss, so dass z. B. in y 30,66 Eisen oxyd und 24,82 Oxydul aus der Analyse berechnet werden müssen.

		b.		c.
	α	β.	γ.	
Titansäure	39,16	43,29	41,41	43,24
Chromoxyd	0,12	0,34	<u>.</u>	
Eisenoxyd	26,64	46,50	21,66	46,34
Eisenoxydul	29,69	36,17	32,93	39,00
Magnesia (Mn,	Ca) 3,27	1,73	3,04	<u> </u>
	98,85	98,03	98,71	98,58

Offenbar haben einzelne Massen dieses derben T. eine abweichende Mischung. Lassen wir a ausser Acht, so steht das von mir untersuchte von hohem Titangehalt dem von Mosander und von Kobell untersuchten gegentüber. In meinen Analysen 1) ist der Sauerstoff von Fe: Ti: Fe = 4: 2, 2: 0, 3, also nahe =  $4: 2: \frac{1}{4} = 3: 6: 4$ , so dass dieses T. von Egersund eine isomorphe Mischung von 9 At. titansaurem Eisenoxydul und 4 At. Eisenoxyd ist,

9 Fe Ti + Fe  
9 At. Titansaure = 
$$4500 = 47,12$$
  
1 - Eisenoxyd =  $1000 = 40,47$   
9 - Eisenoxydul =  $4050 = 42,44$   
9550 =  $42,44$ 

Genauer der Analyse entsprechend, wenn auch nicht wahrscheinlich, ist die Formel

Fe<sup>10</sup> Ti<sup>11</sup> + Fe.  
11 At. Titansäure = 
$$5500 = 50,00$$
  
1 - Eisenoxyd =  $1000 = 9,09$   
10 - Eisenoxydul =  $4500 = 40,91$   
 $1000 = 40,91$ 

Bei Mosander und v. Kobell ist das Sauerstoffverhältniss

	Ŕ:Ťi : <b>F</b> e			Corrigirt.										
bα.	2,5	:	5	:	3	=	1	:	2		:	1,2	1:2:1,0	
bβ.	3	:	7,2	:	3	=	4	:	2,	4	:	4	: 0,57	
	3												: 0,8	
c.	2,2	:	6,0	:	3	=	4	:	2,	7	:	1,4	: 0,57	

Bei dem offenbar Mangelhaften der Oxydationsbestimmungen wäre es unstatthaft, die erste Reihe in Betracht zu ziehen, obgleich Mosander's Versuche sichtlich Fe  $\ddot{T}$ i ergeben. In corrigirter Form stimmen b $\alpha$  und  $\gamma$ , wenn man 1:2:4 annimmt, als

und b $\beta$  und c, wenn man 1 : 2 : 0,5 annimmt, als 6 Fe Ti + Fe

unter sich überein. Es möchte demnach nicht zu gewagt sein, anzunehmen, dass das zu Egersund vorkommende T. aus wechselnden Mengen von Eisenoxyd und (3, 6, 9 At.) titansaurem Eisenoxydul besteht.

<sup>4)</sup> Nach der in c benutzten Methode erhielt ich 87,9 Eisenexydui, nach der in a hingegen 21,76 p. C., was die Unanwendbarkeit dieser letzteren darthut.

		9.	8. ¹)	4. 4)
	Titansäure	46,92	48,60	48,14
	Eisenoxyd	44,48	10,16	9,45
	Eisenoxydul	39,82	37,30	44,66
	Manganoxydul	<u> </u>	<u>,</u>	1,69
	Magnesia	1,22	3,60	<u> </u>
	•	99,50	99,66	100,94
Gefunden:	Eisenoxyd	55,72	51,60	55,74

Hier ist der Sauerstoff von

Fe : Ti : Fe

2 = 9.33 : 18.78 : 3.44 = 1 : 2.0 : 0.37 3 = 9.72 : 19.44 : 3.05 = 1 : 2 : 0.344 = 9.63 : 19.26 : 2.83 = 1 : 2 : 0.30

Offenbar ist das Verhältniss = 1:2:0,33, so dass diese T. gleich dem von wurdersuchten von Egersund, und noch besser sogar, der Formel

9 Fe Ti + Fe

entsprechen.

5. Ilmengebirge bei Miask, Ural (Ilmenit). Krystallisirt, Pulver braunschwar: schwach magnetisch. a) Delesse. b) Mosander. c) Sp. G. = 4,811-4,873.<sup>2</sup>). Rammelsberg.<sup>8</sup>)

•	a.	<b>∙b.</b>		C.
		α.	β.	
Titansäure	45,4	46,92	48,01	45,93
Zinnsäure	0,5	_		
Chromoxyd			0,39	
Eisenoxyd	40,7	10,74	12,05	44,30
Eisenoxydul	14,1	37,86	36,39	36,52
Manganoxydul		2,73	2,46	2,72
Magnesia	_	4,14	0,61	0,59
Kalk	0,5		0,25	_
Bleioxyd	0,2	99,39	100,16	100,06
	101,4			

Gefunden: Eisenoxyd 56,36 52,91 52,48 54,88

Sauerstoff: R : Ti : Fe

 $b\alpha 9,47:18,77:3,22 = 1:2,0:0,34$   $b\beta 8,95:19,20:3,74 = 1:2,1:0,42$ c 8,95:18,31:4,29 = 1:2,0:0,48

Meine Versuche, mit Mosander's im Ganzen ziemlich wohl übereinstimmend, führen also zu dem Verhältniss 1:2:4, so dass der Ilmenit (übereit-

<sup>4)</sup> Corrigirt.

<sup>2)</sup> Nach G. Rose = 4,766-4,808.

<sup>3)</sup> Nach einer Angabe von Schmid wären 34,64 Titansäure und 70,7 Risenoryd no handen. Es fehlt der Beweis, dass das Risen titanfrei war, was schwerlich der Fall gereis sein dürfte.

stimmend mit dem T. von Egersund b $\beta$  und c) aus 6 At. titansaure m Eisenoxydul und 4 At. Eisenoxyd besteht,

6. Château-Richer, Canada. Nichtmagnetische Körner, spec. G. = 4,65 4,68. Hunt. 1)

		Corrigirt.	Sauerstoff
Titansäure	41,91	41,91	16,76
Eisenoxyd	59,56	20,63	6,19
Eisenoxydul	1	35,04	7,78)
Magnesia	4,54	1,51	7,78 0,55 8,88
_	102,98	99,09	

Sauerstoff = 4:2:0,74, also =  $4:2:\frac{1}{4}$ . Hiernach ist es  $\frac{1}{4}$  Fe  $\frac{1}{4}$  Fe.

7. Iserwiese, Riesengebirge (Iserin z. Th.). Körner. Dieselben sind im sp. G., dem magnetischen Verhalten und der Zusammensetzung verschieden. Schon Klaproth untersuchte sie, und erhielt aus einigen, deren sp. G. 4,65 war, 30 p. C. Titansäure. Später fand H. Rose in einem stark magnetischen (a) und in einem schwach magnetischen (b) Korn:

Ich führe hier zunächst meine Analysen von normal zusammengesetzten Körnern an, d. h. von solchen, die 1 At. Titansäure gegen 1 At. Eisenoxydul enthalten.

a) Ein grösseres Korn, sp. G. = 4,676; b) einige kleinere, stark magnetische, von braunschwarzem Pulver, sp. G. = 4,745; c) ein stark magnetisches Korn; d) einige kleinere Körner, deren sp. G. = 4,752.

		a.	b.	c.	d.
	Titansäure	42,20	41,64	39,70	37,13
	Eisenoxyd	23,36	26,82	27,02	28,40
	Eisenoxydul	30,57	<b>2</b> 6,85)	30,34	29,20
	Manganoxydul	1,74	4,00}	,	3,04
•	Magnesia	1,57	4,66	2,23	<b>2</b> ,97 .
	_	99,44	100,97	99,29	100,71
Gef.:	Eisenoxyd	57,33	56,65	60,73 <sup>2</sup> )	60,84 <sup>2</sup> )

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 4,9 p. C. Quarz.

<sup>2)</sup> Ein wenig Titansäure enthalten d.

Sauerstoffverhältniss: R : Ti : Fe.

 $\alpha$ . = 7.80: 16.88: 7.01 = 4: 2.0: 0.9 b. = 8.05: 16.66: 8.04 = 4: 2.0: 1 c. = 8.28: 45.88: 8.10 = 4: 4.9: 1.

Also 4:2:4.

Mithin ist dieser Iserin eine Mischung aus 3 At. titansaurem Eisenoxyd. und 4 At. Eisenoxyd (vielleicht manchem von Egersund,  $b\alpha$  und  $\gamma$  gleich

- 6. Lichfield, Connecticut. (Washingtonit). Krystallisirt, schwach magnetisch, von schwarzem Pulver, sp. G. = 4,986 R. a) Kendall. b) Marignac. c) Rammelsberg.
- 7. Tvedestrand bei Arendal. Krystallisirt; a) magnetisch, sp. G. = 4,743;
  b) unmagnetisch, sp. G. = 4,848¹). Mosander.
- 8. Sió-Tok am Plattensee, Ungarn. Körner, worunter oktaedrische Krystallt sp. G. = 4,847. Hauer.

•		6.		7	.*)	8.9
	a.	b.	c.	a.	Ъ.	•
Zinnsäure	_	_		3,68		_
Titansäure	25,28	22,21	23,72	20,64	24,25	30,71
Chromoxyd					0,45	
Eisenoxyd	51,84	59,07	53,74	56,70	54,47	49,93
Eisenoxydul	22,86	48,72	22,39	18,90	19,69	48,88
Manganoxydul		_	0,25		<b>—</b> }	3,79
Magnesia			0,50	0,74	1,13	3,13
	99,98	100.	400,57	100,66	99,69	4 03,34
Gefunden: Eisenoxyd	77,24	79,87	78,59	77,76	76,04	70,91

Sauerstoffverhältnis: Fe : Ti : Fe

6a = 5.07 : 10.11 : 15.65 = 1 : 2 : 3.0 6b = 4.15 : 8.88 : 17.72 = 1 : 2 : 4.3 6c = 5.23 : 9.49 : 16.11 = 1 : 1.8 : 3.1 7a = 4.50 : 9.01 : 17.01 = 1 : 2 : 3.8 7b = 4.82 : 9.65 : 16.38 = 1 : 2 : 3.18 = 5.14 : 10.28 : 14.98 = 1 : 2 : 2.9

<sup>4)</sup> In der Abhandlung steht, wohl irrthümlich, 4,488, da G. Rose das sp. G. diess noch höher, nämlich = 4,984 fand.

<sup>2)</sup> Corrigirt. Mosander berechnete in a. b. Fe 55,86 60,46 Fe 49,70 44,29.

Die Mehrzahl der Analysen führt zu dem Verhältniss 4:2:3, wonach diese T. Mischungen von gleichen At. titansaurem Eisenoxydul und Eisenoxyd sind,

Marignac's Analyse des T. von Lichfield, und Mosanders der magnetischen Krystalle von Tvedestrand entsprechen mehr dem Verhältniss 4:2:4, welches zu dem Ausdruck

führt.

Die von Hauer untersuchte Substanz ist aber ihrer chemischen Natur nach unsicher. Durch Reduktion verlor sie 18,72 p. C. Sauerstoff, was mit den 19,47 p. C., welche sich aus der angeführten Berechnung beider Oxyde ergeben, recht gut stimmt. Allein die Analyse hätte dann 3 p. C. zuviel geliefert, was ebenso der Fall ist, wenn man die direkt gefundenen Zahlen addirt:

Sie ist also offenbar nicht richtig. Ferner ist die Angabe, dass dieses T. in regulären Oktaedern krystallisire, im hohen Grade befremdend, und falls sie sich bestätigen sollte, von Wichtigkeit.

- 9. Silberberg bei Bodenmais. Für Magneteisen bisher gehalten. A. Vogel.
- 10. Eisenach, Thuringerwald. Derb, von schwarzem Pulver, nicht magnetisch; sp. G. = 5,060. Rammelsberg.
- 11. Horrsjöberg, Wermland. Kleine schwachmagnetische Körner. Igelström.
- 12. Uddewalla, Schweden. Derb, schwach magnetisch. Plantamour.

	9.	40.	44.1)	42.1)
Titansäure	18,53	46,20	47,54	45,56
Eisenoxyd	63,00	69,91	66,77	68,34
Eisenoxydul	47,79	42,60	45,72	44,00
Manganoxydul	<u>.</u>	0,77	<u>.</u>	
Magnesia	_	0,55		
	99,32	100,03	100.	97,87
Gefunden: Eisenoxyd		83,94	84,24	83,86

<sup>4)</sup> Corrigirt.

Sauerstoff: Fe : Ti : Fe 9. = 3,95 : 7,44 : 18,90 = 1 : 1,9 : 4,8 10. = 3,19 : 6,48 : 20,97 = 1 : 2,0 : 6,5 11. = 3,49 : 6,98 : 20,03 = 1 : 2 : 5,8 12. = 3,10 : 6,20 : 20,49 = 1 : 2 : 6,6

Das Verhältniss 1:2:6, welches allen diesen T. gemeinsam zu sein scherentspricht einer Mischung von 1 At. titansaurem Eisenoxydul und wit 2 At. Eisenoxyd,

Fe Ti + 2 Fe.  
4 At. Titansaure = 
$$500 = 16,95$$
  
2 - Eisenoxyd =  $2000 = 67,80$   
4 - Eisenoxydul =  $450 = 45,25$   
 $2950 = 100.$ 

43. Aschaffenburg. Derb, blättrig, meist polar-magnetisch; sp. G. = 4.5 Klaproth; 4,78 v. Kobell. Wurde zuerst von Klaproth, später v. Kobell untersucht. Letzterer fand:

		Sauerstoff.	
Titansäure	14,16	5,66	2,3
Eisenoxyd	75,00	22,50	9,8
Eisenoxydul	10,04	2,23	_
Manganoxydul	0,80	2,23 0,18	1
	100.	•	

Gefunden: Eisenoxyd 86,45

Wahrscheinlich ist der Oxydulgehalt etwas grösser, wiewohl eine Corretat nicht möglich ist, insofern die Säure nicht bestimmt wurde. Nimmt man ist Analyse so wie sie ist, so führt sie zu dem Sauerstoffverhältniss 4:2:9, d. ist zu einer Mischung von 4 At. titansaurem Eisenoxydul und von 3 ist Eisenoxyd,

FeTi + 3Fe.

- 14. Snarum, Norwegen. Derb, von Serpentin und Hydrotalkit begleitet, \$\pi^{\(\bar{b}\)}\$ == 4,943. Rammelsberg.
- 45. Binnenthal im Wallis. Krystallisirt; sp. G. = 5,427—5,450. Rist melsberg.
- 16. Oak Bowery, Alabama. Sp. G. = 4,827. Mallet.

	44.4)	45.	46.3)
Titansäure	10,47	9,48	10,21
Eisenoxyd	80,63	84,92	83,30
Eisenoxydul	8,90	8,60	9,06
Magnesia		<u> </u>	0,08
•	100.	99,70	102,65
den : Eisenoxy	d 90,52	94,47	93,37

Gefunden: Eisenoxyd 90,52 94,47

Sauerstoff:

Fe: Ti: Fe

14. = 1,97:4,19:24,19=4:2,1:12,345. = 4,94:3,67:24,57 = 4:4,9:43,0

16. = 2.04 : 4.08 : 25.00 = 1 : 2 : 12.2

s Verhältniss 1:2:12 zeigt eine Mischung aus 1 At. titansaurem Einoxydul und 4 At. Eisenoxyd an,

= 500 = 10,104 At. Titansaure

= 4000 = 80,80= 450 = 9,40 Fe 90,94 4 - Eisenoxyd 4 - Eisenoxydul

7. St. Gotthardt. (Eisenrose). Krystallisirt, von schwarzem Pulver, nicht magnetisch. a) v. Kobell. b) Sp. G. = 5,209 (a) und 5,487 (b). Rammelsberg.

	9.	]	).	
Titansäure	12,67	α. 8,10	β. 9,40	Sauerstoff. 3,64
Eisenoxyd	82,49	,	83,44	25,02
Eisenoxydul	4,84		7,63	1,69 0,10 4,79
Manganoxydul		,	0,44	0,40
	100.		100,58	•

Gefunden: Eisenoxyd 87,87

93,70 91,89

ch Kobell wären nur 9,96 p.C. Titansäure wesentlich, das Uebrige beigeingt. Berechnet man die Analyse hiernach, so erhält man:

		Sauerstoff.
Titansäure	9,96	8,98
Eisenoxyd	85,04	25,54
Eisenoxydul	5,00	4,44
	100.	

der Sauerstoff von Fe: Ti = 4:3,6 ist, so lässt sich die Analyse Kobell's r nicht mit allen übrigen vergleichen. In der meinigen ist dagegen der Saueroff von Fe: Ti: Fe = 4:2,0:14,0. Setzt man 4:2:15 dafur, so ist die

<sup>1)</sup> Nach Abzug von etwas beigemengtem Hydrotalkit.

<sup>2)</sup> Corrigirt.

Eisenrose eine Mischung aus 1 At. titansaurem Eisenoxydul und 5 At Eisenoxyd, Fe Ti + 5 Fe.

48. Krageröe, Norwegen. (Sogenannter Eisenglanz). Krystallisirt, schwa: magnetisch, Pulver braunschwarz, sp. G. = 5,230 G. Rose, 5,24 Rammelsberg.

		Sauerstoff.
Titansäure	3,5 <b>5</b>	4,42
Eisenoxyd	93,63	28,09
Eisenoxydul	3,26	0,72
	100,44	

Gefunden: Eisenoxyd 97,25

Mit dem Sauerstoffverhältniss 1:2:39 ist dieses Mineral aus 1 At. titatsaurem Eisenoxydul und 13 At. Eisenoxyd zusammengesetzt,

FeTi + 13Fe.

4 At. Titansäure = 
$$500 = 3,58$$

13 - Eisenoxyd =  $13000 = 93,19$ 
4 - Eisenoxydul =  $450 = 3,23$ 

13950 100.

Auch der sogenannte Eisenglanz aus dem Tavetschthal Gracbundtens (das haplotype Eisenerz, Brth.), scheint hierher zu gehören. Nor-Breithaupt ist sein sp. G. = 4,94. Kobell fand derin 40 p. G. Titansaurallein da das Mineral mit Rutil regelmässig verwachsen ist, bringt er nur 3 p. C. als wesentlichen Bestandtheil in Rechnung. Dass nur Spuren von Eiseroxydul sich fanden, dürfte an der Prüfungsmethode liegen.

Die zuletzt angeführten Mineralien können eigentlich auch als Eisenglich betrachtet werden, da die Menge des Titanats gegen die des Eisenoxydse hier schon sehr gering ergiebt. (S. Eisenglanz).

Nach dem Vorhergehenden lassen sich die verschiedenen Titaneisen wir folgende Formeln bringen:

- I. FeTi. Crichtonit. Kibdelophan. T. vom Rio Chico.
- II. ‡ Fe † Mg Ti. Titaneisen von Laytons Farm.
- III. Fe
  m Mn

  Ng

  Ti + nFe. Die übrigen Titaneisen, und zwar ist

m = 9 n = 1. Egersund, Krageröe, St. Paulsbai, Cienaga.

m = 6 n = 4. Ilmengebirge (Ilmenit).

m = 4 n = 4. Château-Richer.

m = 3 n = 4. Iserwiese (Iserin z. Th.).

m = 1 n = 1. Lichfield, Tvedestrand, Sió-Tok.

m = 4 n = 2. Bodenmais, Eisenach, Horrsjöberg, Uddewalla.

m = 1 n = 3. Aschaffenburg.

m = 1 n = 4. Snarum, Binnenthal, Oak Bowery.

m = 1 n = 5. St. Gotthardt (Eisenrose).

m = 1 n = 13. Krageröe, Tavetschthal.

## B. Titaneisen von abnormer Zusammensetzung.

Harthau bei Chemnitz. In sechsseitigen Tafeln krystallisirt. Hesse, (Mittel zweier Analysen).

Ware hier Fe Ti vorhanden, so müssten 47,75 Eisenoxydul gefunden Die Analyse führt aber auf ein titansaures Eisenoxyd

Fe' Ti',

hes aus je 50 p. C. beider bestehen müsste. Dieses T. verdient eine neue Untersuchung.

Iserwiese im Riesengebirge. Unter den Iserinkörnern kommen solche vor, welche oktaedrische Umrisse haben (vielleicht Rhemboeder mit Endfläche). Vier derselben hatten ein sp. G. = 4,40, also ein viel geringeres, als die früher untersuchten; sie waren ziemlich stark magnetisch, und gaben mir bei der Analyse:

		Sauerstoff.
Titansäure	57,19	22,88
Eisenoxyd	45,67	4,70
Eisenoxydul	26,00	5,77
Magnesia	4,74	5,77 9,69 6,46
	100.60	•

lefunden: Eisenoxyd 44,57

er Iserin enthält also gleich dem T. von Layton das Maximum an Säure, C. mehr als der frühere. Bei ihm ist der Sauerstoff von Fe: Fe: Ti = 1,4: 14,6, und der von Fe: Ti = 4: 3,5. Der Sauerstoff der Basen und Säure ist = 1: 2,05, d. h. = 1: 2. In diesem I. hätte man also 4 At. insaures Eisenoxydul und 1 At. titansaures Eisenoxyd anzunen,

Wenn sich diese Zusammensetzung durch weitere Versuche bestätigt, so der sie meiner Ansicht von der Isomorphie des Eisenoxyduls und Oxyds zu er weiteren Stütze

## Eisenoxydoxydul enthaltend.

- 4. Unkel am Rhein. (Früher schlackiges Magneteisen genannt). Derbe Masse von muschligem Bruch, im Basalt eingewachsen, von schwarzem Puise sp. G. = 4,905. Rammelsberg.
- 2. Virneberg bei Rheinbreitbach. Von ähnlichem Vorkommen, sp. G. = !!

  Rhodius.
- 3. Kuste von Mersey. Magnetische Krystalle (?), sp. G. = 4,82. Edward

		4.		2.
	früher	später	Sauerstoff.	
Titansäure	44,54	8,27	8,84	9,03 = 9,63
Eisenoxyd	48,07	54,84	45,54	Fe 65,88
Eisenoxydul	)	37,22	8,26 )	O 24,49
Manganoxydul	39,16	2,03	0,46 } 9,08	100.
Magnesia	j	0,78	0,84	
	98,74	100,11	·	

Gefunden: Eisenoxyd 91,58 93,16

94,12

	8. <sup>4</sup> )	Sauerstoff
Titansäure	15,28	6,44
Eisenoxyd	48,74	44,64
Eisenoxydul	36,04	8,00
·	100.	

Gefunden: Eisenoxyd 88,72

In No. 4 ist der Sauerstoff von Ti : Fe : Fe =  $4 \cdot 2,7 \cdot 4,7$ , d. h.  $4 \cdot 2^{3}/4 \cdot 4^{4}/3$ , wonach dieses T. als

betrachtet werden könnte.

2 At. Titansäure = 
$$4000 = 8,37$$
  
6 - Eisenoxyd =  $6000 = 50,22$   
11 - Eisenoxydul =  $4950 = 41,41$   
14950 | 100.

Die von Rhodius untersuchte Substanz ist jedenfalls dieselbe.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 4 p.C. Kieselsäure und 8,6 Thonerde.

In No. 3 ist obiges Sauerstoffverhältniss =  $6:8:45=4:4\frac{1}{3}:2\frac{1}{3}$ , so dies eine Verhindung

würde.

Zusammensetzung dieser Substanzen, welche vielleicht Gemenge sind, muss durch wiederholte Versuche festgestellt, und es muss insbesondere ermitwerden, ob die angeblichen Krystalle eine solche Zusammensetzung haben.

Magnetischer Eisensand. An sehr vielen Orten kommen Körner von arzer Farbe und stark attraktorischer Wirkung auf den Magnet vor, worunter reguläre Oktaeder bemerkt. Klaproth fand in einer Probe von der finlänien Küste 44 p.C., Mähl 33 p.C. Titansäure, besonders aber hat sich Cormit der Analyse dieser Substanzen beschäftigt, und daraus 44—46 p.C. säure erhalten. Sartorius v. Waltershausen giebt in dem Eisenaus Aetnalaven, in welchem Oktaeder vorkommen, und dessen sp.G. = ist, 12,38 Titansäure und 92,18 Eisenoxyd an, was einen Ueberschuss 1,56 p.C. bildet, so dass Eisenoxydul vorhanden sein muss, dessen Benung man in allen diesen Untersuchungen vermisst.

Eine Probe von sehr feinem magnetischem Eisensand, am Müggelsee bei n vorkommend, von schwarzem Pulver, dessen sp. G. = 5,075 ist, gab

		Saue	rstoff.
Titansäure	5,20		2,07
Eisenoxyd	61,36		18,44
Eisenoxydul	30,25	. 6,74	}
Manganoxydul	1,23	0,27	7,47
Magnesia	0,48	0,19	
	98.52	• •	

Gefunden: Eisenoxyd 94,97

man Fe Ti voraus, so ist der Rest Magneteisen, und das Ganze

Fe Ti 
$$+ 6$$
 Fe Fe  
4 At. Titansäure =  $500 = 5.48$   
6 - Eisenoxyd =  $6000 = 62.18$   
7 - Eisenoxydul =  $3150 = 32.64$   
 $9650 = 400.$ 

Alle diese Substanzen möchten wohl Gemenge von Titan - und Magnet1, und bestimmte Verhältnisse nur zufällig sein.

Tantalhaltiges Titaneisen. In dem Diamantsand von Diamantino, ilien, fand Damour schwarze Körner, von dunkelgrünem Pulver, sp. G.

== 4,82, und darin: 74,32 Titansäure, 6,67 Tantalsäure, 2,04 Zinnsäure, bi-Eisenoxydul, was etwa der Formel Fe R<sup>4</sup> entsprechen würde.

Berthier: Ann. Mines V, 479. HI Sér. HI, 40. — Berzelius: Jahresb. I, 73. II 868. — Clemson: Am. J. of Sc. XVII, 42. Schwgg. J. LXIV, 68. — Cordier la Mines XXI, 249. — Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. LI, 445. Bull. géol. II. Sér 542. — Delesse: Thèse sur l'emploi etc. 46. — Drappiez: Schwgg. J. XXI. in Edwards: Rep. of the 25th meeting. J. f. pr. Chem. LXXI, 424. — Hauer: II. Akad. Ber. XIX, 350. — Hesse: Lieb. Jahresb. 4856. 839. — Hunt: Am. J. iII Ser. XI, 284. Phil. Mag. IX, 854. J. f. pr. Chem. LXVI, 453. — Igelströn: Apr. Chem. LXIV, 62. — Kendall: Dana Min. II Edit. 537. — Klaproth: Bez. 226. 232. 235. V, 206. 240. — Kobell: Schwgg. J. LXIV, 59. 245. J. f. pr. Chem. LXIV, 409. Pogg. Ann. LXII, 599. — Lassaigne: Ann. Mines VI, 447. — Mil Brandes Archiv XXVIII, 262. — Mallet: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 484. — Brignac: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIV, 50. — Mosander: Vet. Ac. Hand Brogg. Ann. XIX, 244. — Plantamour: J. f. pr. Chem. XXIV, 302. — Rammeberg: Pogg. Ann. LIII, 429. CIV, 497. — Rhodius: Ann. Chem. Pharm. LXIII: G. Rose: Pogg. Ann. LX, 286. — H. Rose: Ebendas. III, 463. XV, 276. LXII, 415. Sartor. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine Isl. etc. — Scheerer: Pogg. XVIII, 305. — Vogel: Lieb. Jahresb. 4856. 840.

## 2. Titanate mit Tantalaten (Niobaten, Zirkoniaten).

#### Euxenit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird beim Glühen gelblichbraun, ist v. i. unschmelzbar, und giebt mit Borax und Phosphorsalz gelbe Gläser, von ist das letztere beim Abkühlen hellgrün oder farblos wird.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

- Braunschwarzer E. von Jölster, Nordre Bergenhuus Amt in Norwest sp. G. = 4,60. Scheerer. (Approxim. Analyse).
- 2. Braunschwarzer E. von Tvedestrand in Norwegen; sp. G. = 4,73-4.7 Derselbe.
- 3. Schwarzer E. von Tromöe bei Arendal. Sp. G. = 4,92-4,99. Streckt
- 4. Schwarzer E. von Alve; sp. G. = 4,89, in Krystallen = 4,99. Farke u. Dahl.

	4.	3.	8.	4.
Niobsäure 1)	49,66	53,64	37,16	<b>3</b> 8,58
Titansäure	7,94∫	00,04	16,26	44,36
Thonerde	_		_	3,12
Uranoxydul	6,34	7,58	8,45	5,22
Eisenoxydul		2,60	3,03	4,98
Yttererde	25,09	28,97	26,46	<b>2</b> 9,35
Ceroxydul	2,18	2,94∫	20, 40	3,31
Lanthanoxyd	0,96			_
Kalk	2,47		5,25	4,38
Magnesia	0,29			0,19
Wasser	3,97	4.04	2,68	2,88
	98,90	99,74	100,39	100,37

<sup>4)</sup> Titanhaltig.

In No. 2 ist nach Scheerer die Titansäure in überwiegender Menge vorhanden.

Die Niobsäure in No. 3 hatte nach dem Rothglüben ein sp. G. = 4,24.

Forbes u. Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 444. LXIX, 853. — Scheerer: Pogg. Ann. L, 449. Berz. Jahresb. XXVI, 874. Pogg. Ann. LXXII, 566. — H. Strecker: J. f. pr. Ch. LXIV, 884.

### Aeschynit.

Mit diesem Namen bezeichnete Berzelius ein Mineral von Miask, von welchem Hartwall eine approximative Analyse geliefert hat. Später fand sich Hermann veranlasst, denselben Namen auf eine Substanz von gleichem Fundort zu übertragen, welche sich qualitativ und quantitativ vom wahren Aeschynit unterscheidet. Ueberdies stimmen Hermann's zu verschiedenen Zeiten gegebene Analysen auch nicht unter sich.

Berzelius's Aeschynit: Giebt beim Erhitzen etwas Wasser; in einer offenen Röhre starke Spuren von Fluorwasserstoffsäure; bläht sich v. d. L. bei anfangendem Glühen auf, wird rostgelb, lässt sich aber nicht schmelzen; nur an den äussersten Kanten bildet sich eine schwarze Schlacke. Löst sich in Borax leicht mit dunkelgelber Farbe, in Phosphorsalz zu einer klaren farblosen Perle, welche bei stärkerem Zusatze gelb erscheint und sich trübt, und in der inneren Flamme, besonders auf Zusatz von Zinn, schmutzig dunkelbraun bis violet wird. Mit Soda entsteht eine ungeschmolzene rostgelbe Masse. Berzelius.

Hermann's Aeschynit: Giebt beim Erhitzen etwas Wasser und Spuren von Fluorwasserstoffsäure; schwillt v. d. L. wie Orthit auf und wird rostbraun; giebt mit Borax eine in der Hitze gelbe, beim Abkühlen farblose Perle, welche in der inneren Flamme durch Zinn blutroth wird; in Phosphorsalz entsteht schwerer ein klares Glas, welches durch eine grössere Menge leicht trübe, und im Reduktionsseuer, besonders durch Zinn, amethystroth wird. Mit Soda braust das Pulver, ohne zu schmelzen. Hermann.

Berzelius und Hartwall haben das Verhalten des A. zu Säuren nicht angegeben.

Hermann's Mineral wird selbst von Schwefelsäure wenig angegriffen, schmilzt aber mit saurem schwefelsaurem Kali zu einer klaren Masse, die trübe erstarrt.

]	Hartwall.1)
Zinnsäure	0,5
Titansäure	56,0
Zirkonsäure	20,0
Ceroxyd	15,0
Eisenoxyd	2,6
Kalk	3,8
	97,9

<sup>4)</sup> Die Analyse ist nur eine annähernde, besonders in Betreff der Mengen von Titansäure und Zirkonsäure, die nicht vollkommen getrennt werden können.

	•	Herman	n.
	a.	b.	c.
Niobsäure	<b>3</b> 3,39	35,05	33,20
Titansäure	11,94	10,56	25,90
Zirkonsäure (?)	47,52	47,58	Ce 22,20
Eisenoxydul	47,65	4,32	5,45
Yttererde	9,35	4,62	1,28
Lanthanoxyd	4,76	11,13	6,22
Ceroxydul	2,48	15,59	5,12
Kalk	2,40		_
Wasser	1,56	1,66	1,20
•	401,05 <sup>1</sup> )	100,51	100,57
Spec. Gew.	5,08	4,95	·

In a hatte Hermann eigentlich Tantalsäure angegeben, welche er spätzt als Niobsäure erkannte, und welche er jetzt als bestehend aus 44,54 Niobsäure und 24,69 Unterniobsäure betrachtet. Die Zirkonsäure dieser und der zweiten Analyse gab mit Chlorwasserstoffsäure kein krystallisirendes Salz, und hat sich in der dritten Analyse als ein Gemenge von Titansäure und Ceroxyd zu erkenen gegeben.

Es ist hiernach noch nicht möglich, über die wahre Zusammensetzung deser Substanzen oder über ihre Identität ein Urtheil zu fällen.

Berzelius u. Hartwall: Berz. Jahresb. IX, 495. XXV, 874. — Hermann Journ. f. pr. Chem. XXXI, 89. XXXVIII, 446. L, 479. 498. LXVIII, 97.

# Polykras.

Decrepitirt beim Erhitzen, zeigt bei schwachem Glüben eine Feuererscheinung, und nimmt dann eine graubraune Farbe an. Ist v. d. L. unschmelder Giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein gelbes, in der inneren ein gelbbraunes oder braunes Glas; mit Phosphorsalz in jener eine gelbbraune, nach dem Abkühlen grünliche in dieser eine dunkelgefärbte Perle. Die Reduktionsprobe giebt weder Mangan noch ein reducirtes Metall zu erkennen.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn unvollständig, Schweselsäure dagest vor und nach dem Glühen vollständig.

Scheerer fand in diesem Mineral von Hitteröen in Norwegen: Titansäure. Niobsäure, Zirkonsäure, Eisenoxyd, Uranoxyd, Yttererde, Ceroxydul, nebst einer geringen Menge Thonerde und Spuren von Kalk und Magnesia.

Scheerer vergleicht die Krystallform des P. mit der des Columbits und Samarskits. Hermann findet nahe Uebereinstimmung mit dem ersteren. Auch dem Euxenit steht die Form sehr nahe; doch hat er ein grösseres sp. G. (5,0) und enthält Zirkonsäure. Vom Polymignit unterscheidet sich der P.

<sup>4)</sup> Spuren von Wolfram, Mangan, Magnesia und Fluor.

durch Niob- und Urangehalt, die geringe Menge Kalk und die Abwesenheit des Mangans.

Scheerer: Pogg. Ann. LXII, 480. LXXII, 568. - Hermann: J.f. pr. Ch. L, 484.

## Polymignit.

V. d. L. unveränderlich; giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens und Titans, so wie des Mangans.

Wird als feines Pulver von Schweselsäure zersetzt.

Berzelius fand in dem P. von Fredriksvärn, Norwegen:

Titansäure	46,30
Zirkonsäure	44,44
Eisenoxyd	12,20
Manganoxyd	2,70
Ceroxyd	5,00
Yttererde	44,50
Kalk	4,40
	96,04

Ausserdem Spuren von Kali, Magnesia, Kieselsäure und Zinnsäure.

Die Schwierigkeit der Trennung von Titansäure und Zirkonsäure, so wie die Seltenheit des Minerals machen die Analyse unvollkommen.

Nach Hermann lässt sich die Krystallform des P. auf die des Columbits zurückführen.

Frankenheim vermuthet die Identität des P. mit dem Aeschynit, wofür die Analysen jedoch nicht sprechen.

Breithaupt nennt Grönlandit ein für Columbit bisher gehaltenes Mineral, dessen sp. G. = 5,432—5,45 ist. Er findet die Krystallform zugleich verwandt der des Aeschynits, Euxenits, Polykras und Polymignits.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 4824. II, 389. Pogg. Ann. III, 205. — Breithaupt: B. u. h. Ztg. 4858. No. 8. — Frankenheim: Pogg. Ann. XCV. 874. — Hermann: J. f. pr. Ch. L, 484.

## Pyrochlor s. Tantalate.

# Anhang.

Mineralien, deren Zusammensetzung unvollkommen bekannt ist.

# Adelpholith.

Ein anscheinend viergliedriges braunes Mineral aus dem Kirchspiel Tammela in Finland, welches beim Erhitzen Wasser verliert, v. d. L. unschmelzbar ist, und nach N. Nordenskiöld 41,8 p. C. Tantal (oder Niob-) säure, Zinnsäure, Eisen- und Manganoxyd und 9,7 p. C. Wasser enthält.

A. Nordenskiöld Beskrifning af de i Finland funna mineralier p. 87.

#### Ammiolith.

Rothe erdige Masse aus Chile, nach Rivot 36,5 Antimon, 14,8 Tele 12,2 Kupfer, 22,2 Quecksilber, 2,5 Quarz, und im Uebrigen Sauerstoff enhaltend.

Ann. Mines V Sér. VI, 556.

#### Azorit.

Sehr kleine zirkonähnliche Krystalle von den azorischen Inseln, welch nach Hayes Niobsäure und Kalk enthalten sollen. Vgl. Pyrrhit.

Teschemacher: Am. J. of Sc. II Ser. III, 32.

## Barnhardtit (Homichlin).

- Barnhardtit von Cabarrus Co., Nordcarolina. Derb, broncegelb von graschwarzem Strich, durch Feuchtigkeit braun oder röthlich anlaufen. sp. G. = 4,524. a) Barnhardts Land. b) Pioneer-Mills. Genth.
- Homichlin von Plauen im sächsischen Voigtlande. Soll in der Krystiform dem Kupferkies gleichen, Farbe zwischen diesem und Schwelelies sp. G. = 4,387-4,48. Th. Richter.

		2.	
	a.	b.	
Schwefel	29,40	30,43	(34,7)
Kupfer	47,64	47,65	43,2
Eisen	22,23	21,75	22,4
	99,24	99,53	400.

Hiernach ist es wohl unzweifelhaft, dass beide eine und dieselbe Substan siedenscheinend eine Verbindung von 2 At. Eisen, 4 At. Kupfer und 5 At. Schwei-

Die Substanz von Plauen ist ganz zerklüftet und mit Kupferpecherz durezogen, daher die Analyse nicht ganz genau.

Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XIX, 47. J. f. pr. Chem. LXIV, 68. — Richiel (Breithaupt): B. u. h. Zig. 4858. No. 48. 4859. No. 8.

# Bleigummi.

Gieht beim Erhitzen Wasser und decrepitirt lebhaft, wird v. d. L. M. Kohle undurchsichtig, weiss, schwillt an, und schmilzt in starkem Feuer therweise. Mit Soda reducirt, liefert es Blei. Kobaltsolution färbt es blau.

Es ist in Salpetersäure auflöslich.

Berzelius gab die erste Analyse, Dufrénoy und Damour wiesen später einen Gehalt an Phosphorsäure nach.

- 1. Huelgoet in der Bretagne. a) Berzelius. b) Damour.
- 2. La Nussière bei Beaujeu, Dpt. du Rhône. Sp. G. = 4,88. Dufrénoy.
- 3. Grube Rosières bei Carmeaux. Eine Sinterbildung. Berthier.
- 4. Sogen. Hitchkeckit. Von der Canton-Grube, Georgien, Nordamerika. Sp. G. = 4,044. Genth.

		4.			2.	8.	4.
	8.		b.				
Schwefelsäure		α. 0,30	<i>β.</i> 0, <b>2</b> 5	7. 0,40			_
Phosphorsäure		8,06	12,05	15,18	1,40	25,51)	20,85
Bleioxyd	40,44	35,40	62,45	70,85	43,90	40,0	27,40
Kalk		0,80		_		Cu 3,0	_
Thonerde	37,00	34,32	44,05	2,88	34,23	23,0	28,44
Eisenoxyd		0,20		_		-	_
Chlorblei		2,27	8,24	9,18			0,44
Wasser	18,80	48,70	6,18	1,24	16,13	38,0	23,20
Fremdartiges	2,60	99,75	99,92	99,73	Si 2,11	99,5	400.2)
•	98,54				97,77	•	

Aus diesen Untersuchungen wird es wahrscheinlich, dass das Bleigummi keine gleichförmige Verbindung ist.

Berzelius erklärte es für ein Bleioxyd-Aluminat,

$$\dot{P}b \ddot{A}l^2 + 6 aq.$$

D a mour's Analyse  $\alpha$  führt, abgesehen vom Chlorblei, zu der Formel  $\dot{P}b^{3}\ddot{P} + 6\ddot{A}\dot{H}^{3}$ .

Die Analyse  $\beta$  giebt 4 At. Phosphat gegen 4 At. Hydrat,  $\gamma$  aber viermal so viel des ersteren.

Auch in Dufrénoy's Mineral sind 7,8 p.C. Ph<sup>®</sup>P enthalten, nach deren Abzug der Rest der von Berzelius aufgestellten Formel entspricht.

Die in No. 4 untersuchte Substanz ist von den übrigen dadurch wesentlich verschieden, dass sie ein Thonerdephosphat enthalten muss. Ihre Analyse giebt ungefähr

 $\dot{P}b^{3}\ddot{P} + 2(\ddot{A})^{4}\ddot{P} + 18aq$ ).

Berzelius gab das sp. G. = 6,4, also sehr abweichend von Dufrénoy, an.

Berthier: Ann. Mines. III Sér. XIX, 669. — Berzelius: Ann. Chim. Phys. XII, 24. Schwgg. J. XXVII, 65. — Damour: Ann. Mines, III Sér. XVII, 494. — Dufrénoy: Ann. Chim. Phys. LIX, 440. J. f. pr. Ch. VII, 463. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XXIII, 424. J. f. pr. Ch. LXXIII, 207.

<sup>4)</sup> Mit Spuren von Arseniksäure.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 1,44 C in Verbindung mit 1,44 Ca und 4,82 Pb, und von 0,9 Fe.

## Dreelit.

Schmilzt v. d. L. zu einem weissen blasigen Glase.

Entwickelt mit Chlorwasserstoffsäure unter Aufbrausen Kohlensäure, kst sich aber nur theilweise auf.

Dufrénoy fand in diesem Mineral, welches kleine rhomboedrische Krystalle in einem Quarzgestein von la Nuissière bei Beaujeu, Dpt. der Rhôm. bildet:

Schwefelsauren Baryt	61,73
Schwefelsauren Kalk	14,27
Kohlensauren Kalk	8,05
Kieselsäure	9,71
Thonerde	2,44
Kalk	1,52
Wasser	2,34
	100.

Es lässt sich hieraus nicht entnehmen, ob die Substanz eine wirkliche Verbindung

ist.

In einem Mineral von Harrowgate, Yorkshire, fand Thomson 74,9 schwefels. Baryt und 28,4 schwefels. Kalk.

Dufrénoy: Ann. Chim. Phys. LX, 10?. - Thomson: Outl. I, 406.

#### Eremit.

Der E. Shepard's ist nach Berzelius vielleicht Fluocerit, nach Dana aber Monazit, obwohl er nach dem Ersteren Fluor enthält.

Berzelius: Jahresb. XX, 244. — Dana: Min. p. 402. — Shepard: Am. J. of Sc. XXXII, 844. XXXIII, 70. Pogg. Ann. XLVI, 645.

#### Eumanit.

Schwarzbraunes Mineral von Chesterfield, Massachusets, nach Dana von der Form des Brookits.

Min. p. 425.

#### Herderit.

Dieses sehr seltene Mineral von Ehrenfriedersdorf schmilzt nach Plattner v. d. L. ziemlich schwer unter schwachem Aufwallen zu einer weissen Perk. ist in Chlorwasserstoffsäure auflöslich, und besteht wesentlich aus Phosphales von Kalk und Thonerde nebst etwas Fluor.

Breithaupt: Hdb. d. Min. II, 276.

#### Herrerit.

Herrera beschrieb ein Mineral von Albarradon in Mexiko, worin er 35,58 Tellur, 42,32 Nickeloxyd und 34,86 Kohlensäure gefunden haben wollte. Genth erklärt es neuerlich für kupferhaltigen Zinkspath (?).

J. f. pr. Chem. VIII, 544. LXVI, 475.

Hitchcockit s. Bleigummi.

Homichlin s. Barnhardtit.

## Hopeit.

Ein sehr seltenes Mineral vom Altenberg bei Aachen, nach N. Norden-skiöld v. d. L. auf Zink, Kadmium, eine Erde und eine Mineralsäure reagirend, während Lewy angiebt, es schmelze auf Kohle schwer zu einer weissen durchsichtigen Perle, färbe die Flamme schwach grün, und gebe bei der Reduktion mit Soda Kadmium- und Zinkbeschlag.

Lewy: Ann. Mines IV. Sér. IV, 507. - N. Nordenskiöld: Berz. Jahresb. V, 498.

#### Lindakerit.

Eine grüne krystallinische Sekundärbildung zu Joachimsthal, worin Lin-daker 28,58 arsenige Säure, 6,44 Schwefelsäure, 36,34 Kupferoxyd, 46,15 Nickeloxyd, 2,90 Eisenoxydul und 9,32 Wasser fand.

Vogl: Joschimsthal 444.

# Marcylit.

Derbe schwarze Masse vom Red River nahe den Witchita Bergen. Schmilzt v. d. L., die Flamme blau und grün färbend, während Chlorkupfer in Dämpfen entweicht, und auf Kohle ein Kupferkorn bleibt. Soll nach Shepard 54,3 Kupfer, 36,2 Chlor und Sauerstoff, und 9,5 Wasser enthalten.

Marcy Explor. Red River. Washington 4854. - Dana II Suppl. 44.

# Mengit.

Das von G. Rose mit diesem Namen belegte Mineral, dasselbe, welches Brooke Ilmenit genannt hatte<sup>1</sup>), enthält nach Ersterem Eisenoxyd und Zirkonsäure, wahrscheinlich auch Titansäure. Nach Breithaupt und Hermann hat es die Form des Columbits.

Hermann: J. f. pr. Chem. L, 479. - G. Rose: Reise n. d. Ural II. 88.

#### Neukirchit.

Ueberzug auf Rotheisenstein von Neukirchen im Elsass, nach Muir: 40,35 Eisenoxyd, 56,3 Manganoxyd und 6,7 Wasser enthaltend.

<sup>4)</sup> Der Mengit Brook e's ist Monazit.

Da die Analyse 3,3 p.C. Ueberschuss giebt, so ist sie unzuverlässig, & Substanz aber vielleicht nur ein Gemenge von Manganit und Rotheisenstein.

Thomson: Outl. I, 509.

## Paracolumbit.

Schwarze Körner von Taunton, Massachusets. Schmilzt nach Shepard v. d. L. leicht zu einem schwarzen Glase, giebt mit Borax ein gelbbraums Glas, wird von Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorwasserstoff und Abscheidung eines weissen Pulvers zersetzt. Ausser letzterem soll es Risen und Uran, aber keine Titansäure enthalten.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 209.

#### Partschin.

Kleine monazitähnliche braunrothe Krystalle und Körner von Ohlapian Ungarn.

Haidinger: Berichte III, 440.

#### Pelokonit.

Giebt beim Erhitzen viel Wasser, reagirt v. d. L. auf Eisen und Kupfer. Löst sich in Chlorwasserstoffsäure zu einer grünen Flüssigkeit auf, und wird von Salpetersäure wenig angegriffen.

Nach Kersten enthält der P. Eisenoxyd, Manganoxyd, Kupferoxyd und Wasser, nebst beigemengter Kieselsäure.

Kersten: Schwgg. J. LXVI, 7. - Richter: Pogg. Ann. XXI, 590.

# Prosopit.

Zu Altenberg im Erzgebirge finden sich Krystalle eines Minerals, welche gewöhnlich in Kaolin (früher für Speckstein gehalten) verwandelt sind. Ist der Kern noch unzersetzt, so ist er farblos und durchsichtig. Scheerer hat diese Substanz Prosopit genannt.

Nach Demselben wird der P. v. d. L. weiss und undurchsichtig, ohnerschmelzen, und gieht dabei Wasser und Fluorwasserstoffsäure. Von Schweftsäure wird er zersetzt. Die qualitative Prüfung ergab ausser diesen beiden Bestandtheilen noch Kalk und Thonerde, nebst sehr geringen Mengen Kieselsäure. Schwefelsäure, Eisenoxyd, Mangan und Magnesia.

Eine spätere Analyse mit farblosem P. von 2,89 spec. Gew. gab

Fluorkiesel	8,96
Thonerde	42,68
Kalk	22,98
Manganoxydul	0,34
Magnesia	0,25
Kali	0,15
Wasser	15,50
	90.83

Aus diesen Angaben lässt sich kein sicherer Schluss auf die Zusammensetzung der Substanz ziehen.

Ueber den daraus entstandenen Kaolin s. diesen.

Nach Scheerer's Messungen kommt die Krystallform des P. der des Schwerspaths ziemlich nahe. Dana dagegen sucht zu zeigen, dass sie dem Datolith noch näher steht.

Brush fand in violetten Krystallen von angeblichem P. bei ausserer Datolithform oktaedrische Spaltbarkeit und die Zusammensetzung des Flussspaths mit etwas organischer Substanz.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XX, 278. J. f. pr. Chem. LXVI, 478. — Dana: Min. II, 502. — Scheerer: Pogg. Ann. XC, 815. CI, 861.

# Pyrrhit.

So bezeichnete G. Rose ein seltenes Mineral von Mursinsk am Ural, welches nach Demselben v. d. L. nicht schmilzt, wiewohl feine Splitter an den Spitzen schwarz werden, und die Flamme gelb färben. Das Pulver wird von Borax und Phosphorsalz leicht und reichlich zu einem klaren Glase aufgelöst, welches höchstens schwach gelblichgrün erscheint. Mit Soda schmilzt es zusammen, aber die Masse breitet sich bald aus und zieht sich in die Kohle, während ein schwacher zinkähnlicher Beschlag entsteht. — In Chlorwasserstoffsäure ist der P. unauflöslich.

Ein von Teschemacher als P. bezeichnetes Mineral von den Azoren in kleinen orangegelben Oktaedern wird nach Hayes v. d. L. vorübergehend dunkler, giebt mit Borax ein opakes, mit Phosphorsalz in der äusseren Flamme ein gelbes, in der inneren ein grünes Glas. — Nach qualitativen Versuchen sollen Niobsäure und Zirkonsäure nebst etwas Eisen, Mangan und Uran die Bestandtheile sein.

Hayes: Dana Min. 846. - G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 562.

# Quecksilbersalpeter.

Nach John kommt zu Johann-Georgenstadt als Seltenheit ein früher für Weissbleierz gehaltenes salpetersaures Quecksilberoxydul vor, welches mit Amalgam gemengt ist. Es löst sich in Wasser theilweise mit Hinterlassung eines gelben, dann grünen in Salpetersäure löslichen Rückstandes auf. Die Auflösung verhält sich gegen Alkalien wie ein Quecksilberoxydulsalz, doch scheint sie auch Quecksilberoxyd und Schwefelsäure zu enthalten. Beim Erhitzen in einer Glasröhre tritt Zersetzung ein, wobei sich rothe Dämpse von salpetriger S. oder Untersalpetersäure bilden.

Näheres über diese Substanz ist nicht bekannt.

John: Chem. Untersuchungen S. 304. Schwgg. J. XXXII, 250.

## Remingtonit.

Rosenrother Ueberzug auf Serpentin von Finksburg, Caroll Co., Maryimi der ein Kobalthydrocarbonat sein soll.

Booth: Am. J. of Sc. II. Ser. XIV, 48.

## Rhodiumgold.

Soll in Mexiko vorkommen und 34-43 p.C. Rhodium enthalten.

Del Rio: Ann. Chim. Phys. XXIX, 487.

## Rittingerit.

Kleine zwei- und eingliedrige schwärzliche Krystalle von Joachimstewelche sich v. d. L. wie lichtes Rothgültigerz verhalten. Nach Breithauf wären sie Xanthokon.

B. u. h. Zig. 4858. 46. — Zippe: Wien. Akad. Ber. 4852. Juli.

#### Rutherfordit.

So nannte Shepard kleine braune Krystalle aus den Goldgruben 12 Rutherford Co., Nordcarolina, welche beim Erhitzen eine Feuererscheinung 12gen, und nach ihm Titansäure und Ceroxyd, nach Hunt 58 Titansäure, 42 Lii u. s. w. enthalten.

Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 844. - Shepard: Ibid. XII, 209.

#### Steinmannit.

Decrepitirt beim Erhitzen stark, schmilzt v. d. L. auf Kohle unter Entwicklung von schwefliger S. und Antimonrauch und lässt ein silberhaltiges Bleikerzurtick.

Zippe: Verh. d. Ges. d. vaterl. Mus. in Böhmen. 4888. 89.

# Symplesit.

Wird nach Plattner beim Erhitzen braun und verliert 25 p. C. Wassentwickelt dann arsenige S. und schwärzt sich. Ist v. d. L. unschmelzbar, ist aber die Flamme blau, verbreitet auf Kohle starken Arsenikgeruch und ist einen magnetischen Rückstand. Mit den Flüssen erhält man Eisen- und schwaiß Manganreaktion.

Dieses Mineral (von Lobenstein im Reussischen) scheint demnach ein Arsnit oder Arseniat von Eisen zu sein.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 504.

#### Talkeisenerz.

So hat Breithaupt ein Mineral von Warwick, New-York, genannt. weches regulär spaltet, ein schwarzes Pulver liefert, ein sp. G. = 4,4-i.ii

besitzt und sehr schwach magnetisch ist. Nach qualitativen Proben von Plattner besteht es aus Eisenoxydul, Magnesia und Titansäure.

Breithaupt: Hndbch. III, 778. Schweg. J. LXVIII, 288.

#### Tombazit.

Giebt beim Rösten schweslige und arsenige S. und zersällt zu einem grünen Pulver. Schmilzt v. d. L. auf Kohle mit Arsenikgeruch zu einer Kugel, welche sich mit grünem Nickelarseniat bekleidet. Reagirt mit den Flüssen auf Nickel und auf Spuren von Kobalt und Eisen. Plattner.

Das von Breithaupt als T. aufgeführte Mineral von der Grube Freudiger Bergmann bei Lobenstein scheint hiernach dem Nickelglanz nahe zu stehen.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 380.

#### Variscit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und färbt sich schwach rosenroth. Ertheilt v. d. L. der Flamme eine bläulichgrüne Färbung, ist unschmelzbar und brennt sich weiss. Mit den Flüssen giebt er schwach gelbgrüne Gläser, mit Soda schmilzt er unter Brausen theilweise zusammen; mit Kobaltsolution giebt er ein reines Blau.

Plattner fand, dass dieses amorphe Mineral von Plauen im sächsischen Voigtlande ein Thonerdehydrophosphat ist, welches Magnesia, Eisen, Chrom und Ammoniak enthält.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. X, 507.

# Weisskupfererz.

Werner's W. von der Grube Briccius soll aus Schwefel, Arsenik, Eisen und Kupfer (4 p.C.) bestehen. Ein ähnliches Mineral aus Chile enthält nach Plattner 12,9 Kupfer, aber kein Arsenik,

Breithaupt: Pogg. Ann. LVIII, 284.

## Wismuthkobalterz.

Ein Mineral von Schneeberg, welches sich wie Speiskobalt verhält, und nach Kersten aus

Schwefel	1,02
Arsenik	77,96
Wismuth	3,88
Kobalt	9,88
Nickel	4,10
Eisen	4,77
Kupfer	1,30
	99,91

besteht.

Wenn das Ganze kein Gemenge ist, so entspricht es im Allgemeine  $\omega$  Formel

$$R\left\{\frac{As}{Bi}\right\}^2$$

da sich die At. von Arsenik (Bi, S) zu denen von Kobalt und Eisen (Ni, Ct = 4,6 : 8,95 = 4 : 1,95 verhalten.

Kersten: Schwgg. J. XLVII, 265.

## Wodankies.

Das Mineral, in welchem Lampadius ein neues Metall, Wodan, entied zu haben glaubte, enthielt nach Stromeyer: 40,74 Schwefel, 56,20 Arseid 16,24 Nickel, 4,25 Kobalt, 44,42 Eisen, 0,74 Kupfer, 0,52 Blei.

Schwgg. J. XXVIII, 47.

## Zundererz.

Lange hat man die zusammengefilzten Massen, welche diesen Namen für en, für Antimonblende gehalten. Nach einer Analyse von Bornträger en jedoch ein dunkles röthlichschwarzes Z. von der Grube Katharina Neufang Andreasberg:

Schwefel	49,57
Antimon	46,88
Arsenik	12,60
Blei	43,06
Silber	2,56
Eisen	4,52
	99,49

Ein Gehalt an antimoniger S. war nicht aufzufinden.

Da der Schwefel nicht hinreicht, die Metalle in die gewöhnlichen Schweflungsstufen zu verwandeln, und die At. von Sb (As): Pb (Ag, Fe): S = 1 2: 4 sind, so dürfte das Ganze ein Gemenge sein, welches man als

berechnen kann.

Bornträger: J. f. pr. Chem. XXXVI, 40.

## Q. Silicate.

(Mit Einschluss der Fluor- und Borverbindungen.)

# I. Silicate von Monoxyden. 1)

## A. Wasserfreie.

Gruppe des Olivins.
 Ř² Ši und Ř³ Ši³. ²)

## Grundverbindungen:

Mg2 Si und Fe2 Si.

Nur die letztere ist für sich bekannt als Fayalit.

## Fayalit.

Schmilzt v. d. L. sehr leicht (entwickelt zuweilen etwas schweflige S. durch beigemengte Schwefelmetalle) zu einer glänzenden Kugel, oft mit krystallinischer Oberfläche. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen, Mangan und zuweilen auch auf Kupfer.

Wird vor und nach dem Glühen durch Säuren zersetzt, wobei er gelatinirt. Der F. von Fayal zersetzt sich schwerer, und hinterlässt eine durch Eisenoxyd gefärbte und unreine Kieselsäure.

- Fayal, Azoren. Sp. G. = 4,438. a) C. Gmelin. b) Fellenberg.
   Rammelsberg.
- 2. Slavcarrach an den Mourne-Bergen im nördlichen Irland. Ungleich spaltbar nach zwei rechtwinkligen Richtungen, sp. G. = 4,006, magnetisch.

  a) Thomson. b) Delesse.

,		4.			<b>3.</b>
	a.	b.	c.	a.	b.
Kieselsäure	30,24	29,45	28,27	29,60	29,50
Thonerde	3,54	4,06	3,45		
Eisenoxydul	58,27	60,95}	<b>69 0</b> 0	68,73	63,54
Manganoxydul	3,54	0,69)	63,80	1,78	5,07
Magnesia		2,38	Spur	-	0,30
Kalk		0,72	0,45	100,11	98,44
Kupferoxyd	0,86	0,34	1,29		
Bleioxyd		1,55	-		
Schwefeleisen (F	e) 2,33		3,35		
	98,78	99,84	100,61		

Auch isomorphe Mischungen mit Silikaten von Sesquioxyden, sowie Aluminate von Monoxyden.

<sup>2)</sup> Vielleicht =  $\hat{R}^4\ddot{S}i + 2\hat{R}^2\ddot{S}i$  oder =  $2\hat{R}^3\ddot{S}i + \hat{R}^2\ddot{S}i$ .

Hiernach ist der F. im Wesentlichen halbkieselsaures Eisenoxic. (Singulosilikat),

Fe<sup>2</sup> Si,

und stimmt mit der in der Olivinform krystellisirenden Frisch-Puddlings- E. Schweissschlacke etc. überein.

Indessen enthält der F. isomorphe Beimischungen von Mangan-, Magewund Kalksilikat, und der von Fayal überdiess eine Thonerdeverbindung ist etwas Schwefelmetalle. Auch ist in ihm, gleichwie in allen schwarze Frischschlacken etwas Eisenoxydul in Oxyd verwandelt, wovon ich 2,42 pi gefunden habe.

Jene Beimengungen sind Ursache, dass sich dieser F. durch Säuren schezersetzen lässt, so dass Gmelin und Fellenberg glaubten, der unzerstragen von dem zersetzten verschieden, was indessen nach meinen Versunt nur in dem unvollkommnen Angriff der Säure liegt.

Als vulkanisches Eisenglas hatte Klaproth dieselbe Verbinia untersucht, indessen war die Substanz nach G. Rose eine Schlacke. Auch a Mineral von Fayal wird von Einigen für eine solche gehalten, eine Ansicht. 7 ich indessen nicht theilen kann. 1)

Delesse: Bull, geol. II. Sér. X, 568. — Fellenberg: Pogg. Ann. Ll, 264. C. Gmelin: Ebendas. Ll, 460. — Klaproth: Beitr. V, 222. — Thoms. Outl. I, 464.

Isomorphe Mischungen = 
$$\frac{Mg}{Pe}$$
 3i. Olivin.

(Boltonit, Chrysolith, Forsterit, Glinkit, Hyalosiderit, Peridot.)

V. d. L. schmelzen nur die eisenreichen Olivine zu schwarzen mager schen Kugeln, während die eisenarmen unschmelzbar sind (nach Klapritselbst im Feuer des Porzellanofens).

Von Chlorwasserstoffsäure werden sie zersetzt, wobei die Kieselsäure pulverig abscheidet; die eisenreichen ebenfalls leichter als die übrigen Eschwefelsäure bildet der O. nach Kobell eine Gallerte.

Klaproth's Analysen, aus denen die Identität des Chrysoliths und  $0^{\log n}$  sich ergab, sind der Methode wegen nicht ganz richtig. Stromeyer, Walerstedt und Berzelius gaben genaue Zerlegungen terrestrischer und methode scher Olivine.

#### A. Fast eisenfrei.

4. Monte Somma (Forsterit). Weiss, krystallisirt, sp. G. = 3,243. Mit (tr' wasserstoffsäure langsam gelatinirend. Rammelsberg.

<sup>4)</sup> Vgl. Fellenberg über das Vorkommen.

2. Bolton, Massachusets (Boltonit). Grungelb, sp. G. = 3,328. Smith.

	4.	2. ¹)
Kieselsäure	42,41	42,34
Magnesia	53,30	51,16
Eisenoxydul	2,33	2,77
Thonerde		0,18
Glühverlust	_	1,90
	98,04	98,32

Fast reines Magnesiasilikat, oder genauer 1 At. Eisensilikat gegen 32—40 At. des ersteren. Eine Mischung

Fe<sup>2</sup>Si + 36 Mg<sup>2</sup>Si

#### muss enthalten:

## B. Mit 7—12 p.C. Eisenoxydul.

- 1. Hekla, Island. Körner aus der Thjorsalava, sp. G. = 3,226. Genth.
- 2. Kasalthof, Böhmen. Im Basalt. Stromeyer.
- 3. Vogelsberg bei Giessen. Im Basalt. Stromeyer.
- 4. Iserwiese im Riesengebirge. Geschiebe, aus Basalt stammend. Walmstedt.
- 5. Eifel. Kugeln bildend, mit grünen Körnern von Augit gemengt. Kjerulf.
- 6. Böhmen. In Basalt. Walmstedt.
- 7. Orient (Chrysolith). Stromeyer.
- 8. Le Puy, Vivarais. Walmstedt.
- 9. Fiumara von Mascali, Aetna. Krystallisirt, sp. G. = 3,334. Sart. v. Waltershausen.
- 40. Petschau, Böhmen. In Basalt. Rammelsberg.
- 11. Aus der Pallasmasse. a) Stromeyer. b) Walmstedt. c) Berzelius.
- 12. Olumba, Sudamerika. Im Meteoreisen. Stromeyer.
- 13. Vesuv. Im Sande, aus der Lava ausgewaschen. Kalle.

	4.	2:	8.	4.	5.	6.	7
Kieselsäu <b>re</b>	43,44	40,45	40,09	44,54	42,24	41,42	39,73
Magnesi <b>a</b>	49,34	50,67	50,49	50,04	49,29	49,64	50,43
Eisenoxydul	6,93	8,07	8,17	8,66	8,94	9,14	9,19
Manganoxydul	_	0,16	0,18	0,25		0,45	0,08
Nickeloxyd	$0,32^2$	0,33	0,37	<u> </u>	_		0,32
Thonerde	<del></del>	0,19	0,19	0,06	0,18	0,15	0, 22
	100.	99,87	99,49	100,55	100,59	100,47	99,67

<sup>1)</sup> Mittel von drei Analysen. B. Silliman hatte früher das spec. G. nur zu 8,008 und die Bestandtheile zu 46,06 Kieselsäure, 5,67 Thonerde, 38,45 Magnesia, 8,63 Eisenoxydul, 1,54 Kalk ergeben. v. Hauer berechnete nach Abzug von Carbonaten 46,78 Kieselsäure, 13,5 Magnesia, 6,23 Eisenoxydul und 3,48 Kalk.

2) Spuren von Kobalt und Thonerde.

	8.	9. ²)	40.		44.		12.	12
				a.	b.	C.		
Kieselsäure	41,44	41,33	44,67	38,48	40,83	40,86	38,25	10,3
Magnesia	49,49	47,44	44,84	48,42	47,74	47,35	49,68	16.70
Eisenoxydul	9,72	40,38	10,76	11,19	14,53	11,72	44,75	12,34
Manganoxydul	0,13			0,34	0,29	0,43	0,11	-
Nickeloxyd	0,211)	0,21	2,351	) —			_	-
Thonerde	0,16	0,64	0,23	0,18	_	0,473)	_	-
•	100,85	100.	99,85	98,61	100,39	100,53	99,79	99.35

Diese Abtheilung enthält isomorphe Mischungen innerhalb der Grenzen  $\dot{F}e^2\ddot{S}i + 43 \dot{M}g^2\ddot{S}i(a)$  und  $\dot{F}e^2\ddot{S}i + 7 \dot{M}g^2\ddot{S}i(b)$ .

a. b. 8 
$$\ddot{\text{Si}} = 5390 = 42,14$$
 8  $\ddot{\text{Si}} = 3080 = 41,48$  26  $\dot{\text{Mg}} = 6500 = 50,82$  14  $\dot{\text{Mg}} = 3500 = 46,79$  2  $\dot{\text{Fe}} = 900 = 7,04$  2  $\dot{\text{Fe}} = 900 = 12,03$  7480 400.

No. 4-7 sind etwa = 
$$\dot{F}e^2\ddot{S}i + 10 \ \dot{M}g^2\ddot{S}i$$
  
No. 8-9 - - =  $\dot{F}e^2\ddot{S}i + 9 \ \dot{M}g^2\ddot{S}i$ .

## C. Mit 15-20 p. C. Eisenoxydul.

- 1. Engelhaus bei Karlsbad. Im Basalt. Rammelsberg.
- 2. Vesuv. Walmstedt.
- 3. Insel Fogo. In Augitlava. Schmelzbar. Deville.
- Ameralik-Fjord, Grönland. Mit Hornblende, Glimmer u. s. w. vortær kommend. Lappe.
- 5. Langeac, Dpt. Haute-Loire. Im Basalt. Berthier.
- 6. Meteoreisen von Atacama. Schmid.
- 7. Sissersk, Ural. Im Talkschiefer, sp. G. = 3,39-3,43. a) Beck. b) It mann.
- 8. Vulkan Antuco, Chile. Domeyko.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.
Kieselsäure	39,34	40,12	40,19	40,00	40,8	36,9 <del>2</del>
<b>M</b> agnesi <b>a</b>	45,81	44,54	35,70	43,09	44,6	43,46
Eisenoxydul	14,85	45,32	15,27	16,21	16,4	17,21
Manganoxydul	_	0,29	2,27	JVER		4,84
Nickeloxyd	_		5,124	0,55		_
Thonerde		0,44	0,80	0,06		_
	100.	100,41	99,35	99,91	98,8	99,10

<sup>4)</sup> Kalk.

<sup>2)</sup> Mittel von zwei Analysen, nach Abzug von 0,96 p. C. Wasser.

<sup>3)</sup> Zinnsäure.

<sup>4)</sup> Kalk.

sind isomorphe Mischungen, entsprechend

$$\dot{F}e^2\ddot{S}i + 6 \dot{M}g^2\ddot{S}i (a).$$
  
 $\dot{F}e^2\ddot{S}i + 5 \dot{M}g^2\ddot{S}i (b).$   
 $\dot{F}e^2\ddot{S}i + 4 \dot{M}g^2\ddot{S}i (c).$ 

#### D. E.

- D. Sassbach am Kaiserstuhl (Hyalosiderit). Walchner.
- E. Tunaberg, Schweden. Mit Augit und Granat als Eulysit im Gneis. A. Erdmann.

	D.	E.
Kieselsäure	31,63	29,34
Magnesia	32,40	3,04
Eisenoxydul	28,49	54,74
Manganoxydul	0,43	8,39
Kalk	·	3,07
Kali	2,79	
Thonerde	2,21	1,21
	97,95	99,76

D. Der Hyalosiderit verdient wohl eine neue Untersuchung. Er ist wahrscheinlich

$$\dot{F}e^2\ddot{S}i + 2 \dot{M}g^2\ddot{S}i$$
.

Hierher scheinen auch gewisse meteorische Olivine (Lontolax, Skeen) zu ören, während andere (Utrecht) 3 At. Magnesiasilikat enthalten dürften.

E. Der Eulysit-Olivin nähert sich dem Fayalit, ist aber mangan- und kalkreich. Die Analyse giebt:

Titan - Olivin. Damour beschreibt als solchen ein derbes rothbrenes Mineral aus dem Talkschiefer von Pfunders in Tyrol; sp. G. = 3,25.

Ist v. d. L. unschmelzbar, zertheilt sich aber in der Glühhitze unter Frakensprühen. Wird es in verschlossenen Gefässen erhitzt, so tritt das Phänera nur dann ein, wenn das Mineral nicht gepulvert war; in allen Fällen wird abei etwas Wasser frei. Phosphorsalz giebt in der inneren Flamme ein habliches Glas, Borax in der äusseren Manganreaktion.

Von Säuren wird es unter Abscheidung von Kieselsäure und etwas Tiessäure zersetzt.

Damour fand in zwei Versuchen:

	4.	Sauerstoff.	2.	S.
Kieselsäure	36,30	48,84	36,87	19,14
Titansäure	5,30	2,11	3,54	1,40
Magnesia	49,65	19,86	50,44	20,05
Eisenoxydul	6,00	4,38	6,24	1,41
Manganoxydul	0,60	0,48	0,60	0,43
Wasser	1,75	•	4,74	•
•	99,60		99,04	

In Wasserstoffgas geglüht, nimmt das Mineral eine bläulichschwarze Fritann, und wird dann von Säuren unter Entwicklung von Wasserstoffgas zersen. Der Gewichtsverlust (Wasser u. Sauerstoff) betrug 2,92 und 2,97 p. C.

Das Mineral ist folglich im Wesentlichen ein Magnesiasingulosilikat. der Olivin, und nur durch seinen Titangehalt ausgezeichnet. Ob derselbe werdlich ist, d. h. Titansäure als Vertreter von Kieselsäure auftritt, in welds Fall der Sauerstoff der Basen und Säuren in

1. = 
$$21,32:20,95$$
  
2. =  $21,59:20,54$ 

wäre, oder ob Titaneisen beigemengt ist, lässt sich nicht entscheiden. Es Letztere dürfte wahrscheinlich sein, so wie auch die Annahme, der O. seinganz unzersetzt, insofern die Kieselsäure etwas vermindert und ein wenig were eingetreten ist.

Stromeyer machte zuerst auf den Gehalt des Olivins an Nickelanderssam, den er jedoch nur in den terrestrischen O. fand, während Berrilius ihn aber auch in Betreff des Pallas-O. bestätigte, worin er etwas lauffand, welches Metall neben Kupfer und Nickel von ihm auch in einem her mischen O. von Boscowich bei Aussig und in einem anderen aus der Aussig nachgewiesen wurde.

Nach Rumler enthält der O. aus der Pallasmasse und dem Meteoreisen on Atacama kleine Mengen arseniger Säure. Diese Angabe wird betreffs es letzteren von Schmid bestätigt.

In dem O. von Elfdalen und von Tunaberg fand A. Erdmann eine Spurluor.

Fownes und Sulliwan geben in verwittertem O. vom Vogelsberge etwas hosphorsäure au.

Zersetzter Olivin.

- Von Wilhelmshöhe bei Cassel; hellrostgelb, matt, aber noch ziemlich fest.
   Walmstedt.
- 2. Vom Virneberg bei Rheinbreitenbach; grün, wachsglänzend, sp. G. 4,98. Vird von Chlorwasserstoffsäure vollsändig zersetzt. Rhodius.

	4.	9	<b>3.</b>
		8.	b.
Kieselsäure	42,64	49,2	53,6
Magnesia	48,86	46,8	48,0
Eisenoxydul	8,36	31,5	26,4
Manganoxydul	0,15	₽e 1,4	0,7
Kalk	0,22	98,9	98,4
Thonerde	0,44		
	100,34		

No. 4 ist chemisch noch wenig verändert, doch ist ein Theil des Eisens als zyd vorhanden.

Hierher gehört eigentlich auch der O. aus dem Basalt von Bollenreuth (S. asalt).

- No. 2 dagegen würde, sofern es kein Gemenge wäre, als ein Bisilikat ercheinen, wonach die Hälfte der Basen fortgeführt wäre, die Magnesia freilich in erhältnissmässig grösserer Menge als das Eisen, wobei jedenfalls auch die Kielsäure nicht ganz unberührt blieb.
- · Eine andere Art von Umwandlung besteht in der Aufnahme von Wasser Villarsit), oder in der gleichzeitigen Aufnahme desselben unter Verlust von lasis (Serpentin). Vgl. den Art. Serpentin und Villarsit.

Beck u. Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 222. — Berthier: Ann. Mines X, 369. — Berzelius: K. Vet. Acad. H. 4834. Pogg. Ann. XXXIII, 433. Jahresb. XV, 247. 224. — Damour: Ann. Mines IV. Sér. VIII, 90. — Deville: S. Lava. — Domeyko: Ann. Mines IV Sér. XIV, 487. — Erdmann: Försök till en geogn. min. beskrifn. öfver Tunabergs socken. K. Vet. Ac. Handl. 4848. — Genth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 20. — v. Hauer: Kenngott Uebers. 4854. 90. — Kalle: In mein. Laborat. — Kjerulf: J. f. pr. Ch. LXV, 487. — Klaproth: Beitr. I, 22. 403. VI, 200. — Lappe: Pogg. Ann. XLIII, 669. — Rhodius: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXIII, 246. — v. Romanowsky (Glinkit): Ermans Archiv VIII, 489. — Rumler: Pogg. Ann. XLIX, 594. — Sartorius v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 447. — Schmid: Pogg. Ann. LXXXIV, 504. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 45. — S mith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 872. J. f. pr. Ch. LXIII, 455. — Stromeyer: De Olivini,

Chrysolithi et fossilis, quod cellulas et cavernulas ferri meteorici Pellasii explet, anaychemica. Gött. gel. Anz. 4824. 203. Pogg. Ann. IV, 493. Schwgg. J. XLIV, 263. – Walchner: Schwgg. J. XXXIX, 65. — Walmstedt: K. Vet. Acad. Handl. 4831.1 359. Schwgg. J. XLIV, 257.

Isomorphe Mischungen 
$$=\frac{\hat{C}a}{\hat{M}g}$$
 Si.

## Monticellit.

Rundet sich v. d. L. nur an den Kanten.

Bildet mit verdunnter Chlorwasserstoffsäure eine klare Auflösung, welche beim Erhitzen gelatinirt.

Dieses seltene Mineral vom Vesuv (Blöcke der Somma), gelbgraue Krystalideren sp. G. = 3,449, wurde von Scacchi vorläufig, von mir neuerlich genauntersucht.

R	am melsberg.	Saue	rstoff.
Kieselsäure	37,89		19,67
Kalk	34,92	9,98	1
Magnesia	22,04	8,82	20,04
Eisenoxydul	5,64	1,24	20,04
	100,46	·	,

Der M. ist eine isomorphe Mischung von gleichen At. halbkieselsaurer Kalk und halbkieselsaurer Magnesia, deren letztere zum kleinen Thadurch das Eisensilikat vertreten wird,

$$\begin{array}{ccc}
\hat{C}a^{2}\ddot{S}i & + \frac{7\dot{M}g}{4\dot{F}e} \\
2 & \text{At. Kieselsäure} \\
2 & - & \text{Kalk} \\
4 & - & \text{Magnesia} \\
4 & - & \text{Eisenoxydul}
\end{array}$$

$$\begin{array}{cccc}
\hat{C}a^{2}\ddot{S}i & + \frac{7\dot{M}g}{4\dot{F}e} \\
= 770,5 & = 38,43 \\
= 700,0 & = 34,65 \\
= 437,5 & = 24,65 \\
= 442,5 & = 5,57 \\
\hline
2020,5 & 400.
\end{array}$$

Er hat ganz die Form, jedoch nicht die Spaltbarkeit des Olivins.

Batrachit vom Rizoniberge im studlichen Tyrol, ein derbes Mineral, dessen sp. G. = 3,033 (Brth.) ist, hat im reinen Zustande wohl dieselbe Zusammensetzung. Zwei an verschiedenen Stücken gemachte Analysen gaben mir:

	a.	b.
Kiesel <b>s</b> äure	37,69	34,16
Thonerde	-	1,34
Kalk	35,45	33,27
Magnesia	21,79	27,00
Eisenoxydul	2,99	3,86
Wasser	1,27	1,06
	99,19	100,69

Die Abweichungen und der Thonerdegehalt rühren wohl von Beimengungen be-

Rammelsberg (Batrachit): Pogg. Ann. LI, 446. — Scacchi: Ann. Mines IV Sér. III, 880. — (Ferner Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 481. — Brooke: Ebendas. XXIII, 869.

## Fluorhaltiges Magnesiasilikat.

## Chondrodit (Humit).

Wird beim Erhitzen (zuweilen unter vorübergehender Schwärzung) weiss, ist aber v. d. L. unschmelzbar. Giebt in einer offenen Röhre bei starkem Blasen, leichter bei Zusatz von geschmolzenem Phosphorsalz, Fluorreaktion. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Kieselsäure.

Wird von Schwefelsäure unter Entwicklung von Fluorkiesel (und Fluor-wasserstoff?) vollkommen zersetzt.

D'Ohsson analysirte zuerst den Ch. von Pargas, Seybert wies in dem amerikanischen den Fluorgehalt nach, der dann auch von Berzelius und Bonsdorf in dem ersteren gefunden wurde. Das als Humit bezeichnete Mineral vom Vesuv, welches schon Monticelli und Covelli zum Ch. stellten, wurde durch G. Rose als fluorhaltig erkannt, worauf Marignac eine unvollständige Analyse desselben anstellte. Meine Untersuchungen dieser Mineralien haben ihre gegenseitigen Beziehungen später noch mehr aufgeklärt.

- 1. Chondrodit aus Nordamerika.
- 2. Ch. aus Finland. a und b von Pargas, c von Orijärvi.
- 3. Humit vom Vesuv. Rammelsberg.

				4.		_	
	<b>a.</b>	_ a.		C.		d.	
	Seybert.	Thom	son.	Fisher		mmelsb	•
Fluor	4,08	3,7	75	7,60	α. 7,60	β. 7,44	7. 7,46
Kieselsäure	32,66	36,0		33,35	33,06	33,97	33,52
Magnesia	54,00	53,6	4	53,05	55,46	56,97	56,30
Eisenoxydul	2,33	3,5	7	5,50	3,65	3,48	2,96
Kali	2,41		_	99,50	99,77	101,68	100,24
Wasser	1,00	4,6	2				
	96,18	98,	8			•	
				2.			
		_	<b>a</b> ,		b.		
			lsberg.		Chydenius.		
		Gelber.	Graue	•			
Flu	ЮГ	8,69	9,69		3,25		
Kie	selsäure	33,40	33,49	)	34,24		
Ma	gnesia	56,64	54,50		57,44		
	enoxydul	2,35	6,75		4,17		
	_	100,75	404,43	<b>i</b> :	Mn 4,22		
					1,79°)		
					101,78		

<sup>4)</sup> Zum Theil als Schwefeleisen, die Färbung bedingend.

<sup>2) 0,72</sup> Thonerde und 4,07 Wasser.

Sp. G. =	II. Typu 3,477 3,490	Scacchi.	8. I. Typus. 3,234 3,216	111. Typus. 3,186—3,199 3,177—3,210
Fluor	5,04		3,47	2,61
Kieselsäure	33,26		34,80	36,67
Magnesia	57,92		60,08	56,83
Eisenoxydu	1 2,30		2,40	1,67
Kalk	0,74	•	100,75	97,78
Thonerde	1,06			
7	100,32			

Dass die Fluorbestimmungen nicht ganz genau sein können, ist aus der Analys solcher Verbindungen leicht zu entnehmen.

Lässt man vorerst dieses Element ausser Acht, so verhält sich der Sauerstoff der Basen und der Säure in

Der fluorfrei gedachte Chondrodit ist mithin eine Verbindung von 8 At. Magresia und 3 At. Kieselsäure, welche man sich als eine Verbindung von halb-utivon viertelkieselsaurer Magnesia denken kann,

$$\dot{M}g^8 \ddot{S}i^8 = \dot{M}g^4 \ddot{S}i + 2 \dot{M}g^2 \ddot{S}i.$$

Was nun das Fluor betrifft, so kann man zwei Ansichten über die Gerstitution des Ch. aufstellen.

4) Das Fluor ist ausschliesslich als Fluormagnesium vorhanden. Man erhöldenn, da seine Menge ungleich ist, verschiedene Formeln, die keine Analogie haben. Ist nämlich der Sauerstoff der Magnesia = 23,4, so erfordert das Fluor zur Bildung von Fluormagnesium so viel von jenem Sauerstoff, dass derselle zum Rest in folgenden Verhältnissen steht:

So würde man für die Chondrodite die Formel

$$\mathbf{Mg} \, \mathbf{Fl} \, + \, \dot{\mathbf{M}} \mathbf{g}^{7} \, \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i}^{3} \, = \, (\mathbf{Mg} \, \mathbf{Fl} \, + \, \dot{\mathbf{M}} \mathbf{g}) \, + \, 3 \, \dot{\mathbf{M}} \mathbf{g}^{3} \, \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i}$$

haben, während der Humit II.

$$8 \text{ Mg Fl} + \dot{\text{M}} g^{80} \ddot{\text{Si}}^{23} = (\text{Mg Fl} + 2 \dot{\text{M}} g) + 4 \dot{\text{M}} g^2 \ddot{\text{Si}},$$

der H. I.

$$8 \text{ Mg Fl} + \dot{M}g^{112} \ddot{S}i^{46} = 2 (Mg Fl + 3 \dot{M}g) + 44 \dot{M}g^2 \ddot{S}i$$

der H. III. endlich

$$8 \text{Mg Fl} + \dot{\text{M}} g^{160} \ddot{\text{Si}}^{68} = (\text{Mg Fl} + 4 \dot{\text{M}} g) + 8 \dot{\text{M}} g^2 \ddot{\text{Si}}$$

geben würden, so dass nicht bloss die Zahl der Silikatatome, sondern auch die Zusammensetzung des basischen Fluorürs verschieden zu denken wäre.

2) Das Fluor ist gleich dem Sauerstoff mit allen elektropositiven Radikalen verbunden. Dann hat seine Menge auf die Zusammensetzung des Silikats keinen Einfluss. Es ist als Kieselfluormagnesium vorhanden, welches in isomerpher Mischung mit dem Magnesiasilikat sich befindet, und die Quantität dieser Fluorverbindung daher variabel. Da nun die Gesammtmenge des Sauerstoffs = 23,40 + 47,64 = 44,04 ist, so verhält sich der dem Fluor aquiv. Sauerstoff zu dem Rest:

1. 2. = 3,14:36,87 = 1:12

3. II. = 2,1 : 38,9 = 1 : 48

3. I. = 4.5 : 39.5 = 4 : 27

3. III. = 4,4 : 39,9 = 4 : 36.

Es sind daher in dem Chondrodit folgende beiden Verbindungen enthalten:

 $8 \operatorname{MgFl} + 3 \operatorname{SiFl^2} = A$ 

und

$$\dot{M}g^{8}\ddot{S}i^{8}$$
 oder  $\dot{M}g^{4}\ddot{S}i + 2\dot{M}g^{2}\ddot{S}i = B$ ,

und es ist:

- 1. 2. Chondrodit aus Finland, Nordamerika = A + 12 B
- 3. II. Humit vom Vesuv, II. Typus = A + 48 B
- 3. I. Humit, I. Typus = A + 27 B
- 3. III. Humit, III. Typus = A + 36 B.

Da diese Mineralien im weiteren Sinne mit dem Olivin isomorph sind, ungeachtet sie stöchiometrisch verschieden von ihm sich ergeben haben, so ist dies einer der zahlreichen Fälle der Art, wie sie bei Silikaten vorkommen, Mg<sup>4</sup> Si isomorph mit Mg<sup>2</sup> Si.

Chydenius: Nordenskiöld beskrifning etc. p. 56. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 448. — D'Ohsson: Schwgg. J. XXX, 352. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 85. — Marignac: Bibl. univ. 4847. IV. Lieb. Jahresb. 4847—48. 4200. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LIII, 430. LXXXVI, 404. — Seybert: Am. J. of Sc. V, 336. — Thomson: Ann. N. York. IX.

# 2. Gruppe des Willemits R2Si.

#### Willemit.

Verhält sich wie Kieselzinkerz, nur mit dem Unterschiede, dass er beim Erhitzen kein Wasser giebt. John untersuchte zuerst das wasserfreie Zinksilikat von Raibl in Kärnten und aus England.

- 4. Franklin, New-Jersey. a) Vanuxem. b) Thomson. c) Delesse (sp. G. = 4,454).
- 2. Busbacher Berg bei Stolberg unweit Aachen. Krystallisirt, sp. G. = 4.45.  $\alpha$ ) Krystallisirter,  $\beta$ ) dichter. Monheim.

		4.	3.		
Kohlensäure	a.	b.	c.	α.	β. 0,04
Kieselsäure	25,00	26,97	27,40	26,90	26,53
Zinkoxyd	71,33	68,77	68,83	72,94	69,06
Eisenoxydul	0,67	1,48	0,87	0,35	3,92
Manganoxydul	2,66	_	2,90		_
Kalk			-		0,44
<b>M</b> agnesi <b>a</b>	_		_		0,43
Thonerde		4,44 1)	100.	100,16	100,09
Wasser		1,25			
•	99,66	99,91			

Der W. ist halbkieselsaures Zinkoxyd, (Singulosilikat)

Delesse: Ann. Mines IV. Sér. X, 244. — Monheim: Verh. nat. V. pr. Rh. 454. — Thomson: Outl. I, 545. — Vanuxem: J. Nat. H. Soc. Philad. 4824.

#### Troostit.

Verhält sich wie der vorige, giebt jedoch überdies Manganreaktion. Ne:
Hermann schmilzt er v. d. L. an den Kanten zu weissem Email.

Mit Chlorwasserstoffsäure liefert er eine klare Auflösung, welche beim Ewärmen sich in eine Gallerte verwandelt.

Der T. von Sterling, New-Jersey, enthält nach Hermann (sp. G. = 1.00 und nach Wurtz:

Kieselsäure	H. 26,80	W. 27,94
Zinkoxyd	60,07	59,93
Manganoxydul	9,22	3,73
Eisenoxydul	<u>.</u>	5,35
Magnesia	2,91	4,66
Kalk		4,60
Wasser	4,00	
	100.	100,18.

<sup>4)</sup> Zink- und eisenhaltig.

Es scheint hiernach, dass das Zinksilikat in mehrfacher isomorpher Mischung mit anderen Silikaten dort vorkommt. Die von Hermann untersuchte ist nahezu

$$\dot{M}g^2\ddot{S}i + 2\dot{M}n^2\ddot{S}i + 42\dot{Z}n^2\ddot{S}i,$$

während die Analyse von Wurtz auf

$$\frac{\dot{M}g}{\dot{C}a}$$
 $^{2}\ddot{S}i + 2\frac{\dot{F}e}{\dot{M}n}$  $^{2}\ddot{S}i + 42\dot{Z}n^{2}\ddot{S}i$ 

führt.

Dagegen untersuchte Thomson schon früher als Troostit ein Mineral von Sterling, worin er 30,65 Kieselsäure, 46,21 Manganoxydul, 13,90 Eisenoxydul und 7,3 Wasser und Kohlensäure angab.

Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 9. — Thomson: Outl. I, 519. — Wurtz: Am. J. of Sc. II Ser. XII, 221.

# Anhang.

- I. Tephroit. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke, reagirt mit den Flüssen auf Mangan, und nach Plattner und G. Rose auch auf Zink. Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure. Analysen des T. von Sparta, New-Jersey: a) Thomson. b) Rammelsberg.
- II. Knebelit. Soll v. d. L. unveränderlich sein. Analyse des K. a) von Ilmenau, Döbereiner; b) von Dannemora, Schweden. Grauschwarz, spaltbar nach einem Prisma von  $115^{\circ}$ , sp. G. = 4,122. A. Erdmann.

		I.	H.		
	a.	b.	a.	b.	
Kieselsäure	29,64	28,66	32,5	30,26	
Manganoxydul	66,60	68,88	35,0	34,47	
Eisenoxydul	0,83	2,92	32,0	34,30	
Wasser	2,70	100,46	99,5	Mg 0,25	
	99,77			Äl 1,59	
				99,87	

Hiernach ist der T. Manganoxydul-Singulosilikat, mit kleinen Mengen Eisen und vielleicht auch Zink,

Mn<sup>2</sup> Ši. (I.).

Der K. hingegen wäre eine isomorphe Mischung von gleichen At. Mangan- und Eisenoxydul-Singulosilikat,

$$\dot{\text{M}}\text{n}^2\ddot{\text{Si}} + \dot{\text{Fe}}^2\ddot{\text{Si}}.$$
 (II.).

I.

 $\ddot{\text{Si}} = 385 = 30,57$ 
 $2\ddot{\text{Si}} = 770 = 30,27$ 
 $2\dot{\text{M}}\text{n} = 875 = 69,43$ 
 $2\dot{\text{M}}\text{n} = 875 = 34,38$ 
 $2\dot{\text{Fe}} = 900 = 35,35$ 
 $2545 = 400$ .

Döbereiner: Schwgg. J. XXI, 49. — A. Erdmann: Leonh. Jahrb. 4858. 69 — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 445. — Thomson: Outl. I, 544.

# Gruppe des Augits (Bisilikatgruppe). Ř Ši.

Um die Glieder dieser Gruppe hier zusammenzustellen, ist es nöthig, auc. die isomorphen Mischungen anzuführen, welche

Fe Si<sup>8</sup> und R<sup>8</sup> Al<sup>2</sup>

enthalten.

Die Augitgruppe ist eine der grössten und wichtigsten unter den Silikates sie umfasst alle Mineralien, welche man unter Augit und Hornblende einzreihen pflegt, so wie gewisse andere, deren Stellung erst jetzt klarer geword ist. Ihre Glieder sind im weiteren Sinne des Worts isomorph, d. h. ihre Formstehen in krystallonomischer Abhängigkeit von einander, so dass sie sich adasselbe Grundverhältniss beziehen lassen. Aber nach der vorherrschestentwicklung und Ausbildung gewisser Zonen und nach der Spaltbarkeit gebren alle Glieder zweien Typen an, dem Augit- und dem Hornblendetypus.

Die Glieder vom Augittypus charakterisirt das Augitprisma von Sund, häufig wenigstens, die Spaltbarkeit nach demselben.

Die Glieder vom Hornblendetypus sind in gleicher Art durch der Hornblendeprisma von 424 1/20 und entsprechende Spaltbarkeit ausgezeichnet.

In chemischer Hinsicht stimmen sie alle darin überein, dass sie Bisilia: sind, d. h. dass der Sauerstoff der Säure zweimal so gross ist wie der der Bisis. Wir werden weiterhin sehen, dass bei gewissen Gliedern dieses Resultinur mit Hulfe einer Hypothese erlangt werden kann.

Die Basen sind sehr manchfaltig: Kalk, Magnesia, Eisen- und Mangaroxydul, Zinkoxyd, Kali, Natron und Lithion. Ausser diesen Monoxyden ahr auch Eisenoxyd und Thonerde, indem das Bisilikat von Monoxyden isomogaist dem Bisilikat von Sesquioxyden, gleichwie die Oxyde es unter sich sind.

Die herrschende Säure ist Kieselsäure, allein die Glieder der dritten iltheilung enthalten auch die Thonerde als Säure, während sie in der vierze ihrem wandelbaren Charakter gemäss, als Basis auftritt.

Kleine Mengen von Titansäure kommen vor, doch kann man nicht & scheiden, ob sie Kieselsäure vertreten, oder beigemengtem Titaneisen angehör:

Manche Glieder enthalten Fluor, welches wir, wie beim Apophy. Chondrodit, Glimmer u. s. w., als Vertreter von Sauerstoff ansehen.

Viele der hierhergehörigen Mineralien kommen im mehr oder weniger kergeschrittenen Zustande der Zersetzung vor, ein Prozess, der bei Hornblet als Asbestbildung beginnt, aber in seiner weiteren Vollendung zur Bildung verschiedenartiger Körper führt, wie Serpentin, Thon etc.

Durch Schmelzen und rasches Abkühlen kann ein Glied des Hornblentspus in ein solches vom Augittypus übergehen, wie Berthier und Mitschellich am Tremolit gefunden haben.

Wie gewöhnlich ist die Zahl der isolirt vorkommenden Grundverbindungssehr beschränkt. Um so häufiger sind die isomorphen Mischungen derselbes

## A. Bisilikate von Monoxyden.

#### α. Grundverbindungen.

Von Grundverbindungen kommen die des Kalks, der Magnesia und allens des Eisenoxyduls vor, und zwar gehören sie (vielleicht mit Ausnahme der ten) sämmtlich dem Augittypus an. Es sind: der Wollastonit, der Enstatit I der Grunerit. Wir lassen auf sie die isomorphen Mischungen folgen.

## Wollastonit.

Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einer halbklaren Perle (nach v. Koll schmilzt er vollkommen zu einem farblosen Glase).

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Klaproth gab die erste Analyse, und H. Rose lehrte ihn als Kalkbisili-kennen.

- . Cziklowa im Banat. a) Beudant. b) Brandes. c) Stromeyer.
- . Dognazka, Banat. Klaproth.
- . Perhoniemi, Finland. H. Rose.
- . Skräbböle, Finland. v. Bonsdorf.
- . Pargas, Finnland. Palander.
- . Göckum, Upland in Schweden. Weidling.
- . Harzburg am Harz. Rammelsberg.
- . Vesuv. Wiehage.
- . Capo di bove bei Rom. v. Kobell.
- . Mourne Berge, Irland. Heddle.
- . Willsborough am Champlainsee, Nordamerika. a) Seybert. b) Va-nuxem.
- . Bucks-County, Pennsylvanien. Morton.
- . Diana, New-York. Beck.
- . Kewenaw Point am Oberen See. Whitney.
- . Grenville, Canada. Bunce.

		4.		2.	8. <sup>1</sup> )	4.
Kieselsäure	53,4	ь. 50,0	c. 51,44	50	52,18	52,58
Kalk	45,4	46,6	47,44	45	46,93	44,45
Magnesia	1,8					0,68
Eisenoxydul	-		0,40			0,43
Manganoxydul			0,26			_
Wasser		2,0	0,07	5		0,99
Kohlensäure		1,5		_		
_	100.	99,4	98,58	100.	99,44	99,83.

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 1,11 p. C. Strahlstein.

<b>77.</b> 1	5.	6.	7.	8.	9.	41.
Kieselsäure	50,60	50,72	53,04	51,90	54,50	50 L
Kalk	47,24	43,80	44,94	46,44	45,45	13.s:
Magnesia		0,88	4,04	0,65	0,55	0, .
Eisenoxydul	0,441)	0,85	- 1	0,96		0.54
Manganoxydul		0,33	<b>-</b> }	0,90	_	-
Wasser			4,59		2,00	1,3
Kohlensäure		2,73 <sup>2</sup> )			_	9.37
_	97,95	99,31	100,55	99,95	99,50	99.3
	-	1	12.	48.	44.	45
Kieselsäure	a. 51,0	ь. 51,67	54,50	51,90	49,06	53,35
Kalk	46,0	47,00	44,10	47,55	44,87	15.71
Magnesia				0,25		_
Eisenoxydul	4,3 <sup>3</sup> )	4,35 <sup>3</sup> )	1,00°)	-	1,284)	1.21
Manganoxydul		_	-	-	0,93	_
Wasser	4,0		0,75		2,96	_
Kohlensäure		_			0,90	_
	99,3	100,02	97,35	99,70	100.	100.

Der W. ist einfach kieselsaurer Kalk, (Kalkbisilikat),

Die nahe Beziehung seiner Krystalle zu denen des Augits ist von Dan und von mir nachgewiesen worden, nachdem ihn schon Frankenheim einen reinen Augit betrachtet hatte.

Beck: Dana Min. — Beudant: Ann. Mines II Sér. V, 305. — Bozidischwag. J. XXXIII, 368. — Brandes: Ebend. XLVII, 246. — Bunce: Dazz — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 449. — Frankenheim: Syst. d. Kryst. III. Heddle: Phil. Mag. IX. J. f. pr. Chem. LXVI, 474. — Klaproth: Beitr. III. Schooll: J. f. pr. Chem. XXX, 469. — Morton: Ann. of Phil. 4827. — Pala: In m. Labor. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 265. CHI, 282. — H. Gilb. Ann. LXXII, 70. — Seybert: Am. J. of Sc. IV, 320. Schwag. J. XXXII Stromeyer: Unters. I, 356. — Vanuxem: Dana Min. — Weidling: Off. 157 Förh. 4844. 92. — Whitney: Dana Min. — Wiehage: In mein. Laborat.

## Enstatit.

V. d. L. unschmelzbar.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Dieses lange für Skapolith gehaltene Mineral von der Struktur des die

<sup>4)</sup> Eisenoxyd und Thonerde.

<sup>3)</sup> Risenoxyd.

<sup>2)</sup> Kohlens. Kalk.

<sup>4)</sup> Thonerde.

welches am Berge Zdjar in Mähren vorkommt, und dessen spec. Gew. = 3,40 -3,43 ist, wurde von Kenngott bestimmt, und von Hauer untersucht.

	a.	b.
Kieselsäure	56,94	57,28
Thonerde	2,50	
Magnesia	35,44	36,25
Eisenoxydul	2,76	5,00 <sup>1</sup> )
Wasser	1,92	
	99,53	

In a ist der Sauerstoff der Magnesia (Fe) zum Sauerstoff der Kieselsäure (Äl) = 44,79:30,74 = 4:2,08. Es ist daher im Wesentlichen einfach kieselsaure Magnesia (Bisilikat),

$$\dot{M}g$$
 Si  
4 At. Kieselsäure = 385 = 60,64  
4 - Magnesia = 250 = 39,36  
635 400.

Kenngott: Min. Notizen No. 47.

#### Grunerit.

So mag ein asbestartiges Mineral von unbekanntem Fundort heissen, dessen sp. G. = 3,713 ist, und welches nach Gruner enthält:

		!Sauc	erstoff.
Kieselsäure	43,9	22,80	۱
Thonerde	4,9	0,88	28,68
Eisenoxydul	52,2	44,59	
Magnesia	1,4	0,48	12,16
Kalk	0,5	0,44	
	90 6	•	•

Es ist hiernach im Wesentlichen einfach kieselsaures Eisenoxydul (Bisilikat),

Vielleicht war es eine Hornblende.

Compt. rend. XXIV, 794.

β. Isomorphe Mischungen von Bisilikaten von Monoxyden.

## a) Von Augittypus.

Diopsid, (Kokkolith, Hedenbergit, Malakolith, Salit, weisser und grüner Augit etc.).

<sup>4)</sup> Einschliesslich der Thonerde.

Klaproth's und Vauquelin's Analysen waren die frühesten, alleiten H. Rose's genaue Untersuchungen 1) zeigten, dass diese Mineralien Bislime isomorpher Basen sind.

Sie schmelzen v. d. L. gewöhnlich unter Blasenwerfen zu einem farken oder grünlichen oder schwarzen halbklaren Glase. Mit den Flüssen reges sie z. Th. auf Eisen. Viele etwas zersetzte Augite geben beim Erhitzen Wassen

Von Säuren werden sie sehr wenig angegriffen.<sup>2</sup>)

## a. Eisenarme Mischungen.

- 1. Weisser Malakolith. Orrijärfvi in Finland. H. Rose.
- 2. Weisser Augit. Retzbanya, Ungarn. Range.
- 3. Diopsid. Tammare, Kirchspiel Hvittis, Finland. Bonsdorff.
- 4. Weisser Augit. Achmatowsk, Ural. Sp.G. = 3,28. Hermann.
- 5. Diopsid. Brasilien. Sp. G. = 3,37. Kussin.
- 6. Weisser Malakolith. Tjötten in Norwegen. Trolle-Wachtmeister
- 7. Gelblicher M. Långbanshyttan. a) Hisinger. b) H. Rose. c) Sp.6 = 3,27. Reuterskiöld.
- 8. Diopsid. Zillerthal. Wackenroder.
- 9. Diopsid. Grube Reicher Trost zu Reichenstein, Schlesien. Their asbestartig. R. Richter.
- 10. Salit. Sala in Schweden. H. Rose.
- 11. Hellblaugrüner A. in grossen Krystallen. Edenwille, Orange Co., M. York. Aeusserlich mit einer thonigen Rinde bekleidet. Analyse der ar ren Masse. Sp. G. = 3,294. Rammelsberg.
- 42. Diopsid von Pargas (Pjukala-Kalkbruch). Grosse graugrüne Krishi Avellan (Arppe).
- 13. Gruner Malakolith, oft mit Skapolith gemengt. Smedsgårdsgrube bei Iurberg. Sp. G. = 3,36. A. Erdmann.
- 44. Gruner Salit. In nordischen Geschieben bei Meseritz, Posen. Winchbach.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.
Kieselsäure	54,64	56,03	54,83	53,97	55,61	57.4
Thonerde	<u>.</u>	<u>.</u>	0,28	<u> </u>		0.43
Kalk	24,94	25,05	24,76	25,60	25,14	23.1
<b>M</b> agnesi <b>a</b>	48,00	47,36	18,55	17,86	17,82	16,7+
Eisenoxydul	1,08	1,38	0,99	2,00	1,20	0.21
Manganoxydul	2,00		<u>.</u>	0,57		
Glühverlust	<u> </u>		0,32	<u>.</u>		_
	100,66	99,82	99,73	100.	99,74	97.87

<sup>4)</sup> Gilb. Ann. LXXII, 54. Schwgg. J. XXXV, 86.

<sup>2)</sup> S. Heidepriem: Zischrft. d. geol. Ges. II, 139.

		7.		8.1)	9.	10.
	a.	b.	c.			
Kieselsäure	54,18	55,32	53,56	54,16	54,50	54,86
Thonerde			0,25	0,20	4,40	0,21
Kalk	22,72	23,04	23,86	24,74	21,41	23,57
Magnesia	47,84	16,99	46,27	48,22	18,96	16,49
Eisenox ydul	1,45	4,95	4,48	2,50	3,00	4,44
Manganox ydul		4,59	1,87	0,18	<u>-</u>	
Glühverlust	1,20	_	<u> </u>		1,19	0,42
_	99,54	98,86	100,29	100.	100,16	99,99
		44.	42.	13.	44.	
Kiesels	äure	55,01	52,67	54,43	54,46	
Thoner	de	<u> </u>	0,54	0,90	2,46	
Kalk		22,80	21,03	25,15	24,04	
Magnes	ia	16,95	19,52	15,01	44,39	
Eisenoz		4,95	4,54	3,69	3,73	
Mangar		•		0,30	0,78	
Glühve		0,36		0,63	_	
		400,07	98,30	99,81	99,83	

Diese Augite sind im Wesentlichen isomorphe Mischungen von je 1 At. Kalkund Magnesiabisilikat,

$$\begin{array}{ccc}
\text{Ca Si} + \text{Mg Si} &= \frac{\frac{1}{2} \text{ Ca}}{\frac{1}{4} \text{ Mg}} \right\} \text{Si} \\
\text{2 At. Kieselsäure} &= 770 = 56,22 \\
\text{4 - Kalk} &= 350 = 25,54 \\
\text{4 - Magnesia} &= 250 = 48,24 \\
\hline
& 1370 & 100
\end{array}$$

Abweichend in dem Verhältniss der beiden Silikate ist

15. Blaugrüner kryst. A. von Pargas; sp. G. = 3,267. Nordenskiöld.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	55,40	28,76
Thonerde	2,83	38,76 4,32 30,08
Kalk	15,70	4,49 )
<b>M</b> agnesi <b>a</b>	22,57	9,03 }44,44
Eisenoxydul	2,25	0.59
Manganoxydul	2,43	0,597
Glühverlust	0,10	
	99.28	

liese Varietät ist im Wesentlichen

- β. Eisenreichere Mischungen.
- 1. Grüner Malakolith, Tunaberg. Sp. G. = 3,33. A. Erdmann.
- 2. Desgl., Björmyresweden, Dalarne. H. Rose.

<sup>4)</sup> Barth will in einem D. aus dem Zillerthal über 8 p.C. Thonerde gefunden aben, was ganz unwahrscheinlich ist. Wien. Ak. Ber. XXIV, 290.

- 3. Gruner Kokkolith, Tunaberg. Sp. G. = 3,30-3,37. A. Erdmann.
- 4. Sogen. Funkit von Bocksäter, Ostgothland. Hauer.
- 5. Gruner Malakolith wie No. 2. H. Rose.
- 6. Gruner Augit, Insel Åfvensor, Finland. Schultz.
- 7. Augit von Nordmark. Funk.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.	:
Kieselsäure	53,82	54,55	53,50	53,84	54,08	<b>52</b> ,00	32.
Thonerde	0,95	0,14	0,76			0,85	A .:
Kalk	23,55	20,24	20,42	27,50	23,47	22,50	<u> 22.</u> ,
Magnesia	12,20	15,25	13,59	8,00	44,49	10,45	
Eisenoxydul	7,95	8,14	9,74	10,01	40,02	12,45	16.4
Manganoxydul	0,89	0,73	1,90	<u> </u>	0,61	0,80	1.1
Glühverlust	0,54		0,27	<b>0,29</b>	<u> </u>	<u>.</u>	
	99,90	99,92	100,18	99,61	99,67	98,75	99.7

Hier verhalten sich die Atome von

$$\begin{array}{ccc} \hat{\mathbf{C}}\mathbf{a} & : \hat{\mathbf{M}}\mathbf{g} : \hat{\mathbf{F}}\mathbf{e}(\hat{\mathbf{M}}\mathbf{n}) \\ \mathbf{4.} & = 3,4:2,5:4 \\ \mathbf{2.} & = 3:3:4 \\ \mathbf{3.} & = 2:2:4 \end{array}$$

4. = 3,5:1,4:15. = 2,9:2,0:1

6. = 2,2:1,4:1 7. = 2,3:1:1,4

Hiernach lassen sich die Abänderungen No. 1 u. 5 — 7 unter die allgemannen Formel

$$C_a\ddot{S}_i + \frac{\dot{M}g}{\dot{F}_c}$$
  $\ddot{S}_i$ 

bringen, und zwar ist

No. 
$$1 = \hat{C}a\hat{S}i + \frac{4\hat{M}g}{4\hat{F}e} \hat{S}i;$$
 No.  $5 = \hat{C}a\hat{S}i + \frac{4\hat{M}g}{4\hat{F}e} \hat{S}i$   
No.  $6 = \hat{C}a\hat{S}i + \frac{4\hat{M}g}{4\hat{F}e} \hat{S}i;$  No.  $7 = \hat{C}a\hat{S}i + \frac{4\hat{M}g}{4\hat{F}e} \hat{S}i$ 

Dahingegen entspricht:

No. 
$$2 = 3 (\hat{C}a \hat{S}i + \hat{M}g \hat{S}i) + \hat{F}e \hat{S}i$$
  
No.  $3 = 2 (\hat{C}a \hat{S}i + \hat{M}g \hat{S}i) + \hat{F}e \hat{S}i$   
No.  $4 = 3 \hat{C}a \hat{S}i + 2 \frac{\$ \hat{M}g}{\$ \hat{F}e}$   $\hat{S}i$ 

 $\gamma$ . Mischungen von Kalk- und Eisenbisilikat. (Kalk-Risenaugit).

Ein schwarzer Augit von Arendal, dessen spec. G. = 3,467, enthalität Wolff:

		Saue	rstoff.
Kieselsäure	47,78		24,84
Kalk	22,95	6,56	٠. ا
Eisenoxydul	27,04	6,00	12,56
	97,74		,

ser A. ist mithin eine isomorphe Mischung von je 1 At. der beiden Grundbindungen,

Ca Si + Fe Si oder 
$$\frac{1}{4}$$
Ca  $\frac{1}{4}$ Fe  $\frac{1}{4}$ Si 2 At. Kieselsäure = 770 = 49,06 
4 - Kalk = 350 = 22,29 
4 - Eisenoxydul = 450 = 28,65 
4570 100.

Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 286.

- d. Mischungen von Kalk-, Eisen- und Magnesiabisilikat.
- . Grüner Augit. Champlain-See, Nordamerika. Seybert.
- . Rothbrauner Malakolith. Dagerö, Finland. Berzelius.
- . Hedenbergit. Tunaberg. H. Rose.

	4.	3.	3.
Kieselsäure	50,38	50,00	49,04
Thonerde	1,83	_	*****
Kalk	19,33	20,00	20,87
Magnesia	6,83	4,50	2,98
Eisenoxydul	20,40	18,85	26,08
Manganoxydul		3,00	
Glühverlust		0,90	
	98,77	97,25	98,94

Hier sind die Atome von

Hauptmasse bildet mithin ČaŠi + FeŠi. Von ihr sind 2, 3 und 5 At. mit Si gemischt.

- I. Anhang. Als unrichtig müssen folgende Analysen bezeichnet den:
- i) Hellgrüner A. Lake George, Nordamerika.
- ) Malakolith. Björmyresweden.
- ) Diopsid. Mussaalpe.

•		•	
	8.	<b>b.</b>	C.
	Beck.	D'Ohsson.	Laugier.
Kieselsäure	45,45	<b>57,28</b>	57,50
Kalk	24,33	24,88	16,50
Magnesia	18,00	9,12	18,25
Eisenoxydul	11,49	6,04	•
Manganoxydul	<u>.</u>	0,72	6,00
- •	99,27	98,04	98,25

In a ist das Seuerstoffverhältniss  $\dot{R}: \ddot{S}i = 1:4,4$  anstatt 4:2.

In b ist es dagegen = 4:2,42. Hier scheint viel Magnesia bei der Kessäure geblieben zu sein.

In c ist es = 4:2,24; man muss annehmen, dass die Säure einen I: des Kalks enthält.

Ferner ist hier anzuführen die Analyse eines schwarzen schön krystellisirten A. vom Taberg in Wermland von H. Rose.

		Sauere	stoff.
Kieselsäure	53,36		27,72
Kalk	22,19	6,34	•
Magnesia	4,99	4,99	12,18
Eisenoxydul	17,38	8,86	12,18
Manganoxydul	0,09	0,02	
	98.04	,	

Im Allgemeinen entspricht er dem Malakolith von Dagerö, d. h.

$$\hat{C}a\hat{S}i + \frac{1}{2} \hat{F}e$$
  $\hat{S}i$ ,

allein das Sauerstoffverhältniss ist = 1:2,27, und selbst wenn man die kelenden zwei Proc. als Magnesia betrachtet, ist es immer noch 1:2,14.

II. Anhang. Zersetzter Augit. Die Zersetzung thonerdefter Augite ist der der Hornblende ganz gleich. Meist werden beide faserig, in wechem Zustande sie Asbest (Amianth) heissen. Wir führen hier nur die deutlichem Augit angehörigen auf, die zweifelhaften aber bei der Hornblende.

Das Resultat der durch Gewässer hervorgebrachten Metamorphose ist nuzüglich die Abnahme des Kalks und die Aufnahme von Wasser.

- 1. Krystallisirter, im Innern faseriger Augit. Traversella, Piemont. L. Richter.
- 2. Diopsid in Asbest übergehend. Reichenstein, Schlesien. Derselbe.
- 3. Krystallisirter Salit. Sala, Schweden. a) Sehr wasserreiche Abänderstb) und c) von den entgegengesetzten Enden einer und derselben Sti. H. Rose.
- 4. Pseudomorphose von krystallisirtem A. Canton, St. Lawrence Co., Nov. York. Beck.

Deck.				_		
	4.	2.	_	8.	_	4.
<b>T</b>			a.	b.	C.	
Kieselsäure	52,39	55,85	60,35	56,27	56,48	59,75
Thonerde	1,21	0,56		0,45	0,40	
Kalk	7,93	11,66	4,94	10,89	9,58	4,00
Magnesia	14,41	23,99	25,07	21,58	23,46	32,90
Eisenoxydul	20,46	5,22	4,16	5,43	4,44	3,40
Manganoxydul			0,78	-	0,66	_
Glühverlust	3,69	2,45	4,52	3,12	3,12	2,85
Kupferoxyd		0,40	99,82	97,44	97,51	99,90
	100.09	99.83				

## Sauerstoffgehalt:

	4.	2.		8.		4.
			a.	b.	C.	•
Ši (Äl)	27,76	29,26	31,33	29,42	29,36	31,02
Ća	2,26	3,33	4,44	3,44	2,74	0,30
Мġ	5,76	9,59	10,03	8,63	9,38	43,46
Fe (Mn)	4,54	1,16	1,09	1,14	4,06	0,07
H	3,28	1,91	4,02	2,77	2,77	2,53

Hiernach ist das Verhältniss des Sauerstoffs:

Während in 1 und 2 etwa 1 At. Kalk gegen 3 At. Magnesia vorhanden ist, sehen wir in dem zersetzten Salit, im Vergleich zu dem frischen ( $\alpha$  No. 10.), welcher hart, durchscheinend, schmelzbar ist, eine weiche, matte, v. d. L. fast unschmelzbare Substanz, welche sich beim Erhitzen anfangs schwärzt, und von dem aus ihrer Zersetzung entstandenen Kalkspath umgeben ist. In der That enthalten die Var. b und c 3 At. Magnesia, a hingegen, dessen grösserer Wassergehalt die mehr fort geschrittene Zersetzung bezeichnet, selbst 7 At. Magnesia gegen 1 At. Kalk.

In No. 4 ist endlich fast aller Kalk entfernt, so dass nur Magnesiasilikat übrigblieb.

Arppe: Anal. af Finsk. min. p. 22. — Beck: Min. of New-York. 340. Am. J. of Sc. XLVI, 32. — Berzelius: Afhandl. i Fisik. II, 208. — Bonsdorff: Schwgg. J. XXXI, 458. — A. Erdmann: Försök till en geognostisk-mineralogisk beskrifning öfver Tunabergs socken. Stockholm 4849. K. Vet. Acad. Handl. 4848. — Funk: Berzel. Jahresb. XXV, 362. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXVII, 490. — Hauer: Sitzber. d. Wien. Akad. 4854. April. — Hisinger: Afh. i Fis. III, 294. Schwgg. J. XI, 220. — Kussin: Mittheilung. — Laugier: Ann. du Mus. XI, 453. — Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 427. — d'Ohsson: K. Vet. Acad. Handl. 4847. Schwgg. J. XXX, 346. — Range: In meinem Laborat. — Reuterskiöld: Berz. Jahresb. XXV, 862. — R. Richter: Pogg. Ann. LXXXIV, 383. 384. XCIII, 409. — Schultz: Acta soc. sc. fenn. 4856. Helsingfors. — Seybert: Am. J. of Sc. IV, 320. Berz. Jahresb. III, 449. — Trolle - Wachtmeister: Schwgg. J. XXX, 334. — Wackenroder: Kastn. Archiv XIII, 84.

## ε. Manganreiche Mischungen (z. Th. zinkhaltig).

I. Jeffersonit. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel (nach Hermann an den Kanten zu einer schwarzen Schlacke).

Wird von Säuren wenig angegriffen.

Der J. von Minehill, Franklin in New-Jersey, der nach Hermann mit Kenngott Form und Spaltbarkeit des Augits und ein spec. Gew. = 3,31 kg. enthält nach:

	Keating.	Hermann.	Sau	erstoff.
Kieselsäure	56,0	49,94	25,90	<b>}</b> (
Thonerde	2,0	1,93	0,90	26,80
Kalk	45,4	15,48	4,48	í
Eisenoxydul	8,9	10,53	2,34	
Manganoxydul	13,5	7,00	4,56	12,45
Magnesia		8,18	8,25	
Zinkoxyd	1,0	4,39	0,87	)
Glühverlust	4,0	1,20		
	97,5	98,62		

Hermann zufolge ist er eine Mischung von Bisilikaten in dem Atomrehältniss

Żn: 2 Mn: 3 Fe: 4 Mg: 6 Ca.

Thomson gab in einem Mineral gleichen Namens (sp. G. = 3,51) iii. Kieselsäure, 14,55 Thonorde, 22,45 Kalk, 42,3 Eisenoxydul, 4 Magnesia, 1.5 Glühverlust an.

Sesquisilicate of manganese von Franklin enthält nach Thomses 42,4 Kieselsäure, 50,72 Manganoxydul, 6,76 Eisenoxydul. Dies würde etwa Fe Si + 8 Mn Si

sein.

Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 42. — Keating: Edinb. ph, J. VII, 36. Schwgg. J. XXXVI, 484. — Thomson: Phil. Mag. 4843. J. f. pr. Chem. XXXI, 56. Outl. I, 547.

II. Rhodonit. (Manganaugit, Bustamit, Pajsbergit, rother Mangankies, Kieselmangan z. Th.).

Verhält sich wie die vorigen, reagirt aber mit den Flüssen vorzugsweit auf Mangan.

- 1. Långbanshytta, Schweden. Berzelius.
- 2. St. Marcel, Piemont. Ebelmen.
- 3. Real minas de Fetela, Mexiko. Bustamit. a) Dumas. b) Ebelmen.
- 4. Algier. Rosenroth, körnig. Ebelmen.
- 5. Pajsbergs Eisengrube bei Filipstad, Wermland. Rosenroth, sp. G. = 3.6. Ig elström.

U	1.	2.	8	3.	4.	5.
Kieselsäure Manganoxydul		46,37 47,38	48,90 36,06	b.4) 50,67 30,73	45,49 39,46	46,46 41,85 8,13
Kalk Eisenoxydul Magnesia	3,12  0,22	5,48 —	44,57 0,84 —	46,45 4,34 0,73	4,66 6,42 2,60	3,34 0,94
•	100,38	99,23	100,34	99,89	98,63	400,69

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 42,27 p. C. kohlens. Kalk.

Hiernach ist:

No. 1. = 
$$12 \text{ Mn Si} + \text{Ca Si}$$
  
No. 2. =  $7 \text{ Mn Si} + \text{Ca Si}$   
No. 3. =  $2 \text{ Mn Si} + \text{Ca Si}$   
No. 4. =  $6 \text{ Mn Si} + \text{Fe Si} + \text{Ca Si} + \text{Mg Si}$   
No. 5. =  $24 \text{ Mn Si} + 6 \text{Ca Si} + 2 \text{Fe Si} + \text{Mg Si}$ .

III. Fowlerit. Verhält sich wie die vorigen, giebt aber zugleich mit Soda auf Kohle Zinkreaktion.

Analysen des F. von Franklin, New-Jersey (sp. G. = 3,63. Hermann):

	a.	b.
	Hermann.	Rammelsberg
Kieselsäure	46,48	46,70
Manganoxydul	34,52	34,20
Eisenoxydul	7,23	8,35
Zinkoxyd	5,85	5,10
Kalk	4,50	6,30
Magnesia	3,09	2,81
Glühverlust	1,00	0,28
	99,67	100,74

Hiernach ist die Mischung des Fowlerits =

$$7 \dot{M} n \ddot{S} i + 2 \dot{F} e \ddot{S} i + 2 \dot{C} a \ddot{S} i + \dot{M} g \ddot{S} i + \dot{Z} n \ddot{S} i$$
.

Vom Rhodonit und Fowlerit hat man bisher ganz allgemein angenommen, dass ihre Form und Struktur die des Augits sei. Indessen hat Dauber gezeigt, dass die Krystalle des Pajsbergits, des Mangankiesels von Przibram, Långbanshytta, und die des Fowlerits genau die eingliedrige Form des Babingtonits haben. Da nun der Babingtonit mit dem Augit isomorph, und nach meinen Untersuchungen eine Verbindung von Bisilikaten ist, so erklärt sich die Isomorphie aller dieser Verbindungen.

Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, dass es auch Manganbisilikate von der zwei- und eingliedrigen Form des Augits giebt.

Nicht selten sind Gemenge von Manganbisilikat mit Carbonat oder Quarz oder freiem Manganoxydul. Dahin gehört das Kieselmangan von Elbingerode am Harz, welches man Allagit, Photizit, Rhodonit, Hornmangan u. s. w. genannt hat, und dessen Untersuchung sehr verschiedene Resultate geliefert hat.

## a) Kohlensäurefrei.

- 4. Muschliges Hornmangan. Du Menil.
- 2. Hydropit. a) Du Menil. b) Brandes.
- 3. Photizit. a) Du Menil. b) Simpson.

	4.	2.		8.		
		8.	b.	<b>a</b> .	b.	
Kieselsäure	40,0	54,37	53,50	74,00	75,74	
Manganoxydul	57,4	41,25	41,33	26,34	12,81	
Eisenoxydul	_	_	0,90	4,35	4,44	
Kalk	2,0	1,25			1,46	
Magnesia	99,4	-		-	1,50	
Thonerde			0,24	_	_	
Wasser			3,00		8,69	
		96,87	98,97	98,69	101,67	

- b) Kohlensäurehaltig.
- 4. Gruner Allagit, an der Luft sich schwarzend. Du Menil.
- 5. Brauner Allagit. Du Menil.
- 6. Körniger Rhodonit. Du Menil.
- 7. Splittriger Rh. vom Stahlberg. Brandes.
- 8. Photizit. Brandes.
- 9. Muschliges Hornmangan. Brandes.
- 10. Unebenes H. Brandes.
- 11. Splittriges H. a) Du Menil. b) Brandes.

	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.		41.
Kohlensäure	7,50	7,5	7,0	4,00	11,00	8,00	10,00	a. 7,25	ъ 5.1
Kieselsäure	16,00	16,0	22,5	39,00	39,00	31,00	31,00	33,25	35.
Manganoxydl	.73,71	75,0	70,5	49,87	46,13	54,86	54,93	59,28	57.1
Eisenoxydul		_		0,25	0,45	0,45	0,45	_	0.2
Kalk						_	1,00		-
Thonerde	_			0,12	0,25		0,50		(1.3
Wasser				6,00	3,00	2,00	1,50		2.1
	97,21	98,5	100.	99,24	99,83	99,31	99,38	99,78	$\{\phi e_i^{ij}\}$

Ein Theil dieser Substanzen ist mithin auch wasserhaltig.

An hang. Manganoxydsilikate. Die schwarzen Kieselmanganerenthalten, nach ihrer Farbe und ihrem Verhalten zu Säuren, eine höhere Oxidationsstufe des Mangans. Es scheint indessen, dass diese Substanzen durch höhere Oxydation von Manganoxydulsilikaten entstanden sind, und oft prozum grossen Theil aus diesen bestehen.

Dies möchte namentlich für das Schwarzbraunsteinerz (schwarz-Mangankiesel) von Klapperud in Dalarne gelten, welches ein durch Salpetr-säure zersetzbares wasserhaltiges Gemenge von Manganoxydulsilikat, Carhet und Manganoxyd oder Superoxyd war, wie man aus Klaproth's Beschreibuseiner Analyse schliessen kann, in welcher 25,0 Kieselsäure, 55,8 Manganoth dul, 43,0 Glühverlust erhalten wurden. Es schlen hier 6,2 p. C., wahrschellich Kohlensäure, die nicht bestimmt wurde.

#### Bahr untersuchte:

- drei Varietäten eines schwedischen schwarzen Kieselmangans, sp. G. = 2,74 2,98, welches fälschlich für das vorhergehende gehalten wurde. Es entwickelt Chlor mit Chlorwasserstoffsäure.
- 2. eine begleitende schwarze Substanz, sp. G. = 3,207.
- 3. ein derbes rothbraunes Mineral von demselben Fundort, welches nur Spuren von Chlor entwickelt.

		4.		9.	8.
Kieselsäure	a. 36,20	ь. 36,11	c. 34,72	23,69	33,80
Manganoxyd	47,91	42,00	42,64	56,24	Mn 46, 18
Eisenoxyd	0,70	11,31	10,45	9,14	7,53
Thonerde	1,11	0,90	1,09	0,64	1,03
Kalk	0,60	0,70	0,56	0,50	0,72
Magnesia	4,43	0,57	0,35	0,39	4,42
Wasser	9,43	9,43	9,76	9,50	9,57
	100,38	101,02	99,57	100,04	100,25

- Marcelin (Heteroklin) von St. Marcel, nach Breithaupt zweigliedrig hemiedrisch krystallisirend, sp. G. = 4,652, nach Damour viergliedrig, sp. G. = 4,75. Entwickelt viel Chlor mit Chlorwasserstoffsäure. a) Berzelius. b) Ewreinoff. c) Damour.
- 5. Dichtes hartes Kieselmangan von Tinzen in Graubundten. a) Berthier. b) Schweizer.

		4.	5.			
	a.	b.	c.	8.	b.	
Kieselsäure	15,17	10,16	10,24	15,3	15,50	
Manganoxyd	75,80	85,87	76,32	80,9	77,34	
Eisenoxyd	4,14	3,28	44,49	1,0	3,70	
Thonerde	2,80	<u>.</u>	<u> </u>	1,0	<u> </u>	
Kalk	<u></u>	0,64	1,14		4,70	
Kali		0,44	Mg 0,26		<u></u>	
Wasser '		<u> </u>	<del>-</del>	_	1,76	
	97,91	100,36	99,45	98,2	100.	

Zwar entsprechen die Substanzen 4a und 5 ziemlich gut der Formel #m² Si³, doch ist es nicht erwiesen, ob sie feste Verbindungen sind. Noch mehr gilt dies von 4b. Damour hat wahrscheinlich eine Masse untersucht, welche mit krystallisirtem Braunit verwachsen war.

Ein Zersetzungsprodukt ähnlicher Art ist der Stratopeit, von Pajsbergs Eisengrube bei Filipstad in Schweden, amorph, schwarz, sp. G. = 2,64, v. d. L. zu einer schwarzen Kugel schmelzend, und von Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung zersetzbar. Igelström fand darin: Kieselsäure 35,43, Manganoxyd 32,44, Eisenoxyd 40,27, Magnesia 8,04, Wasser 43,75.

Ebelmen untersuchte die zersetzten Oxydulbisilikate, nämlich 4) Bustamit, 2) Rhodonit von Algier, 3) von St. Marcel, welche eine schwarze Rinde auf dem frischen Mineral bilden.

	4.	0.	2.	0.	<b>3.</b> 0,
Kieselsäure	8,53	•	2,40		8,00
Manganoxydul	55,19	(41,42)	43,00	(9,67)	44,74 (40,06)
Sauerstoff	10,98	. , ,	8,94		4,44
Eisenoxyd	1,56		6,60		<u>.</u>
Kalk			1,32		0,90
Wasser	10,68		40,44		1,10
Kohlens. Kalk	14,03	Rtickstand	1 29,60		44,47
	400,97	-	99,60		100,62

Aus dem Bustamit scheint hauptsächlich Superoxydhydrat, aus dem Evon Algier vielleicht Manganit und Brauneisenstein, aus dem von St. Maraber nur Braunit gebildet zu sein.

Ein brauner Sinter aus den Grubenwässern von Himmelfahrt bei Freibenthielt nach Kersten: Kieselsäure 18,98, Manganoxyd 25,01, Eisenst 22,90, Wasser 33,00, was als Verbindung der Formel

$$(\frac{\mathbf{H}\mathbf{n}}{\mathbf{F}\mathbf{e}}, \frac{\mathbf{F}\mathbf{e}}{\mathbf{F}\mathbf{e}}) \, \mathbf{S}i^3 + 6 \, \mathbf{a}\mathbf{g}$$

entsprechen würde.

Bahr: Öfvers. af Acad. Förh. 4850. 240. J. f. pr. Ch. LIII, 208. — Berthin Ann. Chim. Phys. LI, 79. — Berzelius: Afhandl. I Fis. I, 440. IV, 382. Schr. J. XXI, 254. — Brandes: Schwgg. J. XXVI, 424. — Damour: Ann. Mines J. Sér. I. J. f. pr. Ch. XXVIII, 284. — Dumas: Bull. des sc. nat. 4826. Oct. (62.—Du Menil: Gilb. Ann. LXI, 490. Schwgg, J. XXXI, 240. — Ebelmen: Ann. Mines J. V. Sér. VII, 8. Compt. rend. XX, 4448. J. f. pr. Ch. XXXVII, 427. 258. — Ewrenoff: Pogg. Ann. XLIX, 204. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVII, 5. — Igelsin: Öfversigt. 4854. No. 5. J. f. pr. Ch. LIV, 492. 290. — Klaproth: Beitr. IV, (53.—Schweizer: J. f. pr. Ch. XXIII, 278. — Simpson: In mein. Laborat. — Theason (Fowlerit): Ann. Lyc. New-York III, 28.

Parallelreihe der isomorphen Mischungen von Bisilikaten von Monoxyden vom Augittypus.

# Broncit. Hypersthen. Diallag.

Im krystallisirten Zustande vollkommen isomorph mit den wahren krigiten, unterscheiden sich diese Mineralien dadurch, dass bei ihnen die Spirakeit nach den Hexaidflächen die nach dem Augitprisma bei weitem unterfit.

Es sind isomorphe Mischungen, theils vorherrschend von Magnesia-  $\Box$  Eisenbisilikat (Broncit, Hypersthen), theils von Kalk- Magnesia-  $\Box$  Disilikat (Diallag), ähnlich  $\alpha$  und  $\beta$ . Da sie integrirende Theile trystallischer Gesteine ausmachen, so ist das Material wohl selten ganz rein ausmachen, was bei der Beurtheilung der Analysen in Anschlag kommen muss. Ver von ihnen enthalten Thonerde, doch höchstens 3—4 p.C., und es ist wild die Frage, ob nicht eine gewisse Menge Magnesia darin stecke, was wenigde den früheren Analysen als sicher zu betrachten ist. Oft sind sie im lastande anfangender Zersetzung begriffen und darum wasserhaltig.

Beim Erhitzen geben sie oft ein wenig Wasser. V. d. L. schmelzen die senreichen Hypersthene leicht zu einem graugrünen unklaren Glase, die maiesiareichen Broncite sind sehr strengflüssig, der Diallag hält die Mitte; doch ingt die Schmelzbarkeit sehr vom Eisengehalt ab, so dass nach G. Rose selbst anche Hypersthene fast unschmelzbar sind.

Das sonstige Verhalten ist das des Augits.

#### I. Broncit.

- Aus dem Serpentin in der Gulsen bei Kraubat in Steiermark. a) Klaproth. b) Regnault. (Sp. G. = 3,125).
- 2. Aus dem Olivin des Basalts vom Stempel bei Marburg. Dunkelgrün, sp. G. = 3,241. Köhler.
- 3. Seefeldalpe im Ultenthal, Tyrol. a) Sp. G. = 3,258. Köhler. b) Regnault. (Sp. G. = 3,241).
- 4. Ujadlersoat in Grönland. v. Kobell.
- 5. Sogen. krystall. Diallag von der Baste bei Harzburg. In einer serpentinartigen Masse liegend, in der Form des Augits krystallisirt, grünlich grau, sp. G. = 3,054. Köhler.
- 6. Wurlitz bei Hof am Fichtelgebirge. Sander.
- Aus dem Serpentin von Texas, Pennsylvanien. Garrett.

	4.		2.		8.		
	a.	b.			a.	b.	
Kieselsäure	60,0	56,44	57,	19	56,81	55,84	
Thonerde		_	0,	70	2,07	1,09	
Magnesia	27,5	34,50	32,	67	29,68	30,37	
Eisenoxydul	9,5	6,56	7,	46	8,46	40,78	
Manganoxydul	_	3,30	0,	35	0,62		
Kalk			1,	30	2,19	.—	
Wasser	0, 5	2,38	0,	63	0,22	1,80	
_	97,5	100,15	100,	30	100,05	99,88	
	4.	5	<b>5.</b>	6.		7.	
Kieselsäure	58,0	0 53,	74	52,8	4 55	5,45	
Thonerde	1,3	3 4	,33	1,5	4 4	,13	
Magnesia	29,6	6 25,	,09	27,4	4 36	,83	
Eisenoxydul	40,4	4 11,	,54	12,6	3 9	9,60	
Manganoxydul	4,0	0 0,	,23		(	),98	
Kalk		4.	,73	4,0	7		
Wasser		3	,76	4,4	4		
	100,1	3 100	,39	99,9	00 98	3,99	

# II. Hypersthen.

- 1. Paulsinsel, Labrador. a) Klaproth. b) Damour. c) Muir.
- 2. Baffinshay. (Quarzhaltig). Muir.
- 3. Insel Skye. Derselbe. (Vgl. Diallag No. 11).

		4.		2.	3.
	a.	. b.	C.		
Kieselsäure	54,25	51,36	46,11	58,27	51,35
Thonerde	2,25	0,37	4,07	2,00	
Magnesia	14,00	21,34	25,87	18,96	44,09
Eisenoxydul	22,05	21,27	12,70	44,44	33,92
Manganoxydul		1,32	5,29	6,34	
Kalk	1,50	3,09	5,38		4,83
Wasser	1,00		0,48		0,50
	95,05	98,72	99,90	99,98	98,69

# III. Diallag.

- 1. Aus dem Gabbro von der Baste bei Harzburg. Grünlichbraun, mit Hørblende regelmässig verwachsen, sp. G. = 3,23. a) Köhler. b) Sp. G. = 3,300. Rammelsberg.
- 2. Aus dem Gabbro des Grossarlthals im Salzburgischen. Leicht schmelba) Grüner D., sp. G. = 3,23. Köhler. b) Grauer, sp. G. = 3,2. for Epidot begleitet. v. Kobell. c) Regnault<sup>1</sup>).
- 3. Aus dem Gabbro von Prato bei Florenz. Sp. G. = 3,256. Köhler.
- 4. Piemont. Sp. G. = 3,261. Regnault.
- 5. Bracco bei Genua. Im Serpentin, grunlichgrau, sp. G. = 3,25. Schaf-häutl.
- 6. Aus dem Serpentin vom Ural. Graugrün. Regnault.
- 7. Hellgruner a. d. Gabbro der Grafschaft Glatz. Sp. G. = 3,249. V. Rati
- 8. Etwas dunklerer ebendaher. Sp. G. = 3,244. V. Rath.
- Ebensolcher, äusserlich von Eisenoxydhydrat bedeckt, sp. G. = 3.3.
   V. Rath.
- 40. Mit Labrador den Hypersthenfels von Neurode in der Grafsch. Glaubendend, der Struktur nach Hypersthen, fast schwarz, sp. G. = 3.3% V. Rath.
- 11. Als Hypersthen bezeichnet, aus dem Hypersthenfels der Insel Skye, sp. = 3,343. V. Rath.
- 12. Aus dem Gabbro von Marmorera, Oberhalbsteiner Thal in Graub@mit-Sp. G. = 3,253. V. Rath.

<sup>4)</sup> Ob von demselben Fundort? Angeblich von Traunstein. Grünlichgrau, sp. 6 =1.11

		4.			9.	_	8.	4.	5.
Kieselsäur	re	a. 52,88	ь. 5 <b>2,0</b> 0	a. 54,34	ь. 50, <b>2</b> 0	54,25	53,20	50,0	5 49,50
Thonerde		2,82	3,40	4,39	3,80	•	-	•	-
Kalk		47,40	16,29	18,28	20,26	•	19,09	•	•
Magnesia		17,68	18,54	45,69	46,40	22,88	44,91		
Eisenoxyd	lul )	8,40	0.26	0.00	8,40	6,75	8,67	44,98	
Manganox	ydul)	8,40	9,36	8,23			0,38		_
Wasser	•	4,06	1,40	2,44	_	3,32	1,77	2,43	3 4,77
Natron			•					·	3,75
Vanadino	ryd (?	')							3,65
	4	00,24 4	00,36 4	00,04	99,06	99,36	100,49	99,64	99,74
		6.	7.		3.	9.	40.	44.	42.
Kieselsä		52,6	•			53,60	51,78	51,30	49,12
Thoner	de	3,27			•	1,99	1,12	0,76	•
Kalk		20,4	•			21,06	20,04	20,15	•
Magnesi		16,43				13,08	15,58	44,85	•
Eisenox	•	5,3	8,4	7 8	,54	8,95	10,97	13,92	44,45
Mangan	•			-	_	0,28		0,25	
Wasser		4,5			<u>,69</u> _	0,86	0,22	0,21	
		99,68	98,7	6 97	,63	99,82	99,74	404,44	98,94
			Sau	erstoffb	erechni	ung.			
				1	l.				
	4.	\$.		8.	L	4.	5.	6.	7.
Si	ь. <b>29,2</b> 9	29,6	a. 9 29,4		b. 5,99	30,43	27,90	27,44	28,79
Äl		0,38			,51	0,62	0,62	0,72	0,53
Р́е, М́п	2,20	4,7	•		,39	2,52	2,60	2,80	•
	12,60	13,07	•		•	11,86	10,04	10,96	12,73
Ĉa .		0,3			_	<del>-</del>	1,34	0,30	_
		,	•		I.		•	,	
		ж.	4 b.	1 c		3.	8.		
		Ši <del>Ā</del> l	26,66	23,		30,25	26,66		
		Fe, Mn	0,17 5,02	4,9 4,0		0,93 4,62	7,53		
		Мg	8,52	10,		7,58	4,44		
		Ća	0,88	4,8			0,52		
				T	II.				
		4.					3.	4.	5.
ši s	<b>a</b> .	Ъ.	<b>a</b> .	ł	) <b>.</b>	C.			
) 	27,45 1,31	26,99 1,48		0 26 5 4	,06	26,64 1,86	27,62 1,15	<b>2</b> 5,99 <b>1</b> ,20	25,70 2,59
e, Mn	1,86	2,08		3 4	, 1 1 ,86	1,50	2,01	2,66	0,73
Νg	7,07	7,40		7 6	,56	9,15	5,96	6,89	5,65
``a`	4,95	4,6			,76	3,48	5,43	4,44	5,15
								30	Na 0,96

	6.	7.	8.	9.	10.	44.	12
<b>Š</b> i	27,34	26,16	25,98	27,85	26,80	26,65	25,8
Äl	1,53	<u>.</u>	0,19	0,93	0,52	0,35	4,1
Fe, Mn	1,19	1,88	1,89	2,05	2,43	3,28	9.5x
Мg	6,57	6,74	6,35	5,23	6,23	5,94	6.22
Ċa	5,84	6,22	6,00	6,48	5,70	5,73	5,34

Hieraus folgt das Sauerstoffverhältniss.

lgt d	as Sat	ierstoffverhältni <b>ss</b> .	
		Ř : Ši (Äl)	
I.	1 b.	14,80:29,29=1	: 4,98
	2.	15,17:30,02	2,0
	3a.	14,51:30,45	2,1
	<b>b</b> .	14,54: 29,50	2,0
	4.	44,38:30,75	2,1
	5.	13,98: 28,52	2,0
	6.	14,06:28,13	2,0
	7.	15,08: 29,32	1,9
II.	1 b.	14,42:26,83=1	: 1,6
	c.	15,89: 25,84	1,6
	2.	12,20:31,18	2,56
	3.	12,49:26,66	2,1
Щ.	1 a.	13,88:28,76=1:	2,1
	<b>b</b> .	14,13:28,44	2,0
	2 a.	13,30 : 28,70	2,2
	<b>b</b> .	14,18: 27,83	1,96
	c.	13,83:28,47	2,0
	3.	13,40:28,77	2,4
	4.	13,99: 27,19	1,95
	<b>5</b> .	12,49:28,29	2,3
	6.	13,57:28,84	2,1
	7.	14,84:26,16	1,8
	8.	14,24 : 26,17	1,8
	9.	13,46:28,78	2,1
	10.	14,36: 27,32	1,9
	11.	14,95 : 27,00	1,8
,	12.	14,14: 27,37	1,9

Wenn hiernach nun zwar im Allgemeinen in Uebereinstimmung mit der Ast form und Struktur dieser Mineralien die Formel

# Ř Ši

sich ergiebt, so zeigen sich doch vielfache Abweichungen, bedingt durch Mod an Reinheit und Frische der Substanz, vielleicht öfters auch an Genauigheit Analyse. Fast nie fehlt ein Wassergehalt, der zuweilen auf mehre Prozentska und den Zustand der Veränderung verräth, den die Gewässer bei ihrem ist takt mit der Verbindung langsam herbeiführen.

Bischof hetrachtet Broncit, Hypersthen und Diallag als veränderten Auund nimmt an, dass ein weiteres Stadium ihn in Serpentin überführe.

Eigenthumlich ist es, dass der mit Labrador den schönen Hypersthenfels 1 Volpersdorf bildende Gemengtheil (III. 10) seiner Struktur nach Hypersthen, ner Zusammensetzung nach Diallag, und mit dem des nahen Gabbro identisch so wie, dass der von Muir und von Rath untersuchte H. von Skye so sehr schieden sind, indem der letztere mit dem von Volpersdorf identisch und 2h an Kalk ist.

Broncit und Hypersthen zeichnen sich durch das Fehlen oder die gege Menge des Kalks aus.

In diesen Mineralien ist das Atomverhältniss der Basen folgendes:

I. 
$$Ca : Mg; Fe : Mg; Fe : (Ca, Mg)$$

4 b = 4 : 3,7

2 = 4 : 7,5

3 a = 4 : 49 4 : 6

4 = 4 : 5

5 = 4 : 7,5 4 : 4 4 : 4,4

II.

4 b = 4 : 40 4 : 4,7 4 : 4,9

c = 4 : 6,8 4 : 2,6 4 : 3

2 = 4 : 8,5 4,7 : 4 4,5 : 4

ncit und Hypersthen kann man daher als

eichnen, wenn man das Mangan zum Eisen, den Kalk zur Magnesia rechnet. Zahl n ist beim Broncit = 4-5-6-7, beim Hypersthen jedoch nur = -2-3, während der H. von Skye, den Muir untersuchte als

cheint.

Der Diallag hingegen nähert sich oft den gewöhnlichen Augitmischungen nd  $\beta$ , oder stimmt mit ihnen überein. Es ist nämlich:

6 = 5 (Ca Si + Mg Si) + Fe Si  
2 a und b, 3, 7, 8,9 = 3 (Ca Si + Mg Si) + Fe Si  
11, 12 = 2 (Ca Si + Mg Si) + Fe Si  
10 = 5 (Ca Si + Mg Si) + 2Fe Si  
2 c = 2 (Ca Si + 3 Mg Si) + Fe Si  
1 b = Ca Si + 2 
$$\frac{7 \text{Mg}}{4 \text{Fe}}$$
 Si oder  $\frac{4}{4}$  Ca  $\frac{7}{4}$  Si + Mg Si  
4 = Ca Si + 2  $\frac{7 \text{Mg}}{4 \text{Fe}}$  Si , , , ,

$$\begin{aligned}
\mathbf{4} &= \frac{\mathbf{1}^{C_a}}{\mathbf{1}^{F_e}} \right\} \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i} + \dot{\mathbf{M}} \mathbf{g} \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i} \\
\mathbf{5} &= \frac{\mathbf{1}^{C_a}}{\mathbf{1}^{F_e}} \right\} \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i} + \dot{\mathbf{M}} \mathbf{g} \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i}
\end{aligned}$$

Schwerlich möchten aber durchgreisende Trennungen dieser Mineralien statten sein; Hypersthen und Broncit gehören chemisch zusammen; Hypersthen und mancher Diallag aber lassen sich morphologisch nicht trennen.

Damour: Ann. Mines IV Sér. V, 457. Berz. Jahresb. XXV, 363. — Garrett Am. J. of Sc. II Ser. XV, 364. — Klaproth: Beitr. V, 32. 37. — v. Kobell I: pr. Chem. XXX. 472. XXXVI, 303. — Köhler: Pogg. Ann. XIII, 404. — Mar. Thomson Outl. I, 202. — V. Rath: Pogg. Ann. XCV, 533. Ztscbrft. d. geol. Ges. K. 246. — Regnault: Ann. Mines III Sér. XIII, 447. Pogg. Ann. XLVI, 297. J. 7. Chem. XVII, 488. — Sander: In mein. Labor. — Schafhäutl: Ann. Chem Phar. LI, 254.

## b) Von Hornblendetypus.

### (Thonerdefreie Hornblenden).

Klaproth und Bonsdorf haben am meisten zur Kenntniss der hierbegehörigen Mineralien beigetragen. Dennoch sind auch die Analysen des Leurren nicht als genau zu betrachten, was selbst von vielen späteren gilt, und es namentlich oft versäumt worden, die Reinheit der Kieselsäure zu prük-Hierdurch, und bei dem häufig durch Verwitterung schon etwas angegrife Zustande des Materials erklärt es sich, dass man im Allgemeinen einen zu gresen Gehalt an Säure angenommen, und demgemäss mit Bonsdorff geglati hat, die Hornblenden seien Verbindungen von Bi- und Trisilikaten. Arps so wie ich haben indessen darauf hingewiesen, dass die Analysen sellen 🎮 supponirte Verhältniss je eines Atoms beider Silikate ergeben, dass man in mehr vielfache Mengenverhältnisse zwischen ihnen zugeben müsse. Durch Ber thier's und Mitscherlich's Erfahrung, die von G. Rose und von mir be stätigt wurde, dass Tremolit durch Schmelzung Form und Struktur des Auss erlangt, war es schon im hohen Grade wahrscheinlich, dass auch die Hornhet den nichts als Bisilikate seien, was ich durch eine Reihe von Versuchen in 🕊 That nachgewiesen habe.

### α. Mischungen von Magnesia- und Kalkbisilikat.

### Tremolit.

(Grammatit, Kalk-Talkhornblende).

Schmilzt v. d. L. leicht mit einigem Anschwellen zu einem halblisse. Glase, welches Anschwellen bei erneuertem Schmelzen sich wiederholt. It von Gulsjö). Mancher schwillt etwas an, zerspringt der Länge nach. wie milchweiss und schmilzt bei strengerem Feuer unter Kochen zu einer grand Masse (Grammatit von Fahlun).

Wird von Säuren nicht angegriffen.

- 1. St. Gotthardt. a) Damour. b) Richter. c) Sp. G. = 2,930; farblose durchsichtige strahlige Massen, deren Individuen nach dem Hornblendeprisma spaltbar sind. Sp. G. = 2,930. Rammelsberg.
- !. Gulsjö, Wermland; krystallisirt. Bonsdorff.
- 1. Fahlun. Bonsdorff.
- . Schweden; feinstrahlig, gelblich; sp. G. = 2,930. Rammelsberg.
- i. Cziklowa, Banat. Beudant.
- 6. Gouverneur, St. Lawrence Co., New-York; weiss, strahlig; sp. G. = 3,00.

  Rammelsberg.
- '. Insel Maneetsok, Grönland; grunlichweiss, faserig; sp. G. = 3,004. R.

•		4.		_	2.
	8.	. <b>b.</b>	α.	c. β.	
Fluor		•		•	0,90
Kieselsäure	58,07	60,60	57,72	58,38	59,75
Thonerde	_	0,32			
Magnesia	24,46	25,43	27,45	26,90	25,00
Kalk	12,99	11,85	13,95	13,86	14,11
Eisenoxydul	1,82	0,50	-		0,50
Glühverlust 1)		1,20	0,33	0,34	0,10
•	97,34	99,90	99,45	99,48	100,36
Fluor	8. 0,78	4.	В.	6.	7.
Kieselsäure	60,40	58,87	59,5	57,40	54,71
Thonerde	0,42	1,77	1,4	0,38	
Magnesia	24,34	28,19	26,8	25,69	23,92
Kalk	12,73	11,00	12,3	13,89	15,06
Eisenoxydul	1,47°)			1,36	2,41
Glühverlust	0,15	0,18	_	0,40	3,33
	99,96	100,01	100.	99,12	99,43

#### Sauerstoffverhältniss.

### a. In den älteren Analysen.

	1 a	4 b	2.	3.	5.
Kieselsäure	30,45	31,46	31,02	31,20	30,89
Thonerde	<u>.</u>	0,45		0,19	0,65
Magnesia	9,78	10,17	10,00	9,72	10,72
Kalk	3,70	3,37	4,01	3,62	3,52
<b>Eisenoxydul</b>	0,40	0,11	0,11	0,32	

<sup>4)</sup> Derselbe schliesst in meinen Versuchen keine Kohlensäure in sich. In Bonsdorff's lysen ist er als Wasser angegeben.

<sup>2)</sup> Worin 0,47 Mn.

### b. In meinen Analysen.

	4 c a	4 c <i>β</i>	4.	6.	7.4)
Kieselsäure	29,97	30,34	30,56	29,80	29,38
Thonerde			0,82	0,18	
Magnesia	10,98	10,76	11,27	10,27	9,90
Kalk	3,98	3,96	3,14	3,97	4,45
Eisenoxydul				0,30	0,55

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure (der Thonerde hinzugerechnet ist)

in <b>a</b> .	in b.
1a = 1:2,17	$1 c\alpha = 1 : 2,03$
b = 1:2,31	$\beta = 1:2,06$
2 = 1:2,20	4 = 1:2,00
3 = 1:2,30	6 = 4:2,02
5 = 4:2,22	7 = 4:1,97

Alle älteren Tremolitanalysen geben mehr Säure, weniger Magnesia, was der Unvollkommenheit der Methoden begründet ist. Damour's Analyse ist überdies wegen des 2% p. C. betragenden Verlustes für eine Berecht nicht brauchbar.

Bonsdorff hatte angenommen, dass nach seinen Versuchen die Kiersäure 2½ mal so viel Sauerstoff als die Basen enthielte, dass die Sauerstoff portion = 4:2,45 = 4:9 sei, und dass der Tremolit als eine Verbindung viel 4 At. Kalktrisilikat und 4 At. Magnesiasilikat betrachtet werden müsse,

eine Formel, welche, wenn man in der Kieselsäure 2 At. Sauerstoff annimm.

Ca<sup>2</sup> Si<sup>3</sup> + 6 Mg Si

geschrieben werden muss.

Diese Annahme wird durch meine Analysen widerlegt, wonach im Tret das Sauerstoffverhältniss von Basis und Säure = 1:2 ist, daher er eine morphe Mischung von 1 At. Kalkbisilikat und 3 At. Magnesiabis kat darstellt,

$$Ca Si + 3 Mg Si$$
4 At. Kieselsäure =  $1540 = 58,35$ 
3 - Magnesia =  $750 = 28,39$ 
1 - Kalk =  $350 = 13,26$ 
 $2640 = 100$ .

Nach der älteren Hornblendeformel müsste der T. 61,14 Kieselsäure, 2000 Magnesia und 12,40 Kalk enthalten. Ihre Unrichtigkeit geht schon daraus 1000 vor, dass keine einzige Analyse diesen Säuregehalt erreicht.

<sup>4)</sup> Für 400 Th. wasserfreies Mineral.

Der Tremolit ist isomorph mit dem Kalk-Talk-Augit (Diopsid), der beide Silikate zu je 4 At. enthält. Durch Umschmelzen nimmt er den Augittypus des letzteren an, während man früher gezwungen war, diese Veränderung aus der Isomorphie von Bi- und Trisilikat zu erklären.

Viele Hornblenden gehen in den Zustand des Asbests über, 1) wobei sie Wasser aufnehmen. Von dieser Art ist der faserige T. aus Grönland (No. 7), in welchem mehr Kalk, weniger Magnesia enthalten ist.

Was das Fluor betrifft, so glaubte Bonsdorff, es sei an Calcium gebunden. Ich habe bei der Unmöglichkeit, seine kleine Menge genau zu bestimmen, keine Versuche darüber angestellt, und halte es für das beste, dem Fluor hier dieselbe Rolle wie im Glimmer etc. anzuweisen, d. h. es in Gestalt isomorpher Doppelfluorure von Silicium und Calcium (Magnesium) zu denken.

### β. Mischungen von Magnesia- Kalk- und Bisenbisilikat.

### Strahlstein.

Wird beim Erhitzen oft weiss, schmilzt v. d. L. unter einigem Anschwellen zu einem gelblichen, grünen oder schwärzlichen Glase. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen. Verhält sich sonst wie Tremolit.

- Taberg, Wermland. a) Glasiger, durchscheinender. Bonsdorff. b) Λsbestartiger. Murray.
- 2. Pennsylvanien. Seybert.
- 3. Lanark, Canada. Sogenannter Raphilith. Hunt.
- 4. Degerő, Finland. Dunkelgrün. Furuhjelm.
- 5. Greiner im Zillerthal. Krystallisirt, sp. G. = 3,067. Rammelsberg.
- 6. Arendal. Krystallisirt, graugrün, durchscheinend: sp. G. = 3,026. Rammelsberg.
- 7. Helsingfors, Finland. Graugrun, sp. G. = 3,466. Pipping.

	4	۱.	2.	8.	4.	5.	6.	7.
	a.	b.						
Fluor	4,16	<b>2</b> ) .						
Kiesels <b>äure</b>	59,75	59,50	56,33	55, 30	58,25	55,50	56,77	57,20
Thonerde		<u>.</u>	1,67	0,40	1,33	<u>.</u>	0,97	0,20
Magnesia	21,10	19,30	21,00	22,50	20,55	22,56	21,48	9,45
Kalk	14,25	12,65	10,67	13,36	12,40	13,46	13,56	21,20
Eisenoxydul	3,951	0.00	4,30	6,30	6,65	6,25	5,88	11,75
Manganoxydul	0,34)	8,60				<u></u>	<u> </u>	1,15
Natron	-			0,80				<u>.</u>
Kali				0,25				
Glühverlust			1,03	0,30		1,29	2,20	
	100,52	100,05	100.	99,31	99,48	99,06	100,86	100,95

<sup>1)</sup> S. Anhang. Zersetzte Hornblende, Asbest.

<sup>2)</sup> Aus den 4,87 Fluorkiesel berechnet, die das Mineral beim Glüben verliert.

#### Sauerstoffverhältniss.

### a. In den älteren Analysen.

	1 a.	4 b.	2.	8.	4.	7.
Kieselsäure	31,02	30,90	29,25	28,74	30,24	29,72
Thonerde			0,78	0,48	0,62	0,09
Magnesia	8,44	7,72	9,60	9,00	8,22	3,78
Kalk	4,05	3,60	3,03	3,80	3,54	6,46
Eisen (Mangan) oxydul	0,95	1,91	0,95	4,40	1,47	2,86
Natron, Kali				0,24		

### b. In meinen Analysen.

	8.	6.
Kieselsäure	28,81	29,47
Thonerde	<u> </u>	0,45
Magnesia	9,02 .	8,59
Kalk	3,85	3,87
Eisenoxydul	1,39	4,30

# Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure

in a.	in b.
4a = 4:2,34	5 = 4 : 2,02
b = 1 : 2,33	6 = 4 : 2,07
2 = 1:2,21	·
3 = 4:2,00	
4 = 4:2,33	
7 = 4:2,35	

Hier wiederholt sich das beim Tremolit Bemerkte. Nach meinen Versuts sind die Strahlsteine isomorphe Mischungen von Bisilikaten,

$$\left. \begin{array}{c} \dot{M}g \\ \dot{C}a \\ \dot{F}e \end{array} \right\} \, \ddot{S}i$$

#### deren Verhältniss ist:

γ. Mischungen von Magnesia- und Eisenbisilikat.

# Anthophyllit.

- V. d. L. unveränderlich. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen. Wird von Säuren kaum angegriffen.
- 1. Kongsberg, Norwegen. a) L. Gmelin. b) Vopelius.
- 2. Kupferberg, Baiern. Sp. Gew. = 3,279. Sackur.
- 3. Perth, Ober-Canada. Thomson.
- 4. Cummington, Massachusets. Smith u. Brush.

	4.		2.	8.	4.	
	8.	b.				
Kieselsäure	56	56,74	55,59	57,60	50,94	
Thonerde	3		4,03		0,92	
Magnesia	23	24,35	30,46	29,30	10,30	
Eisenoxydul	13	14,40	8,40	2,10	32,60	
Manganoxydul	4	2,38				
Kalk	2	-	1,76	3,55		
Natron		<u>-</u>	<u> </u>		0,65	
Wasser		1,67		3,55	3,04	
•	101.	99,54	100,24	99,30	98,42	

Das Sauerstoffverhältniss ist

Mit Rücksicht auf den Wassergehalt und die Methode der Analyse darf man nehmen, dass der A. von Kongsberg aus Bisilikaten besteht, und zwar

Fe Si + 3 Mg Si  
4 At. Kieselsäure = 
$$1540 = 56,22$$
  
3 - Magnesia =  $750 = 27,36$   
4 - Eisenoxydul =  $450 = 46,42$   
 $2740 = 400$ .

No. 2 dagegen enthält doppelt soviel Magnesia,

Das Mineral von Perth mit 3,5 p.C. Wasser ist sicherlich ein Zersetzungsdukt, gleichwie das von Cummington, welches annähernd

n würde.

Eigentlich bildet der A. eine Parallelreihe, denn seiner Struktur nach ist er Hypersthen von Hornblendetypus.

L. G melin: Leonhard Oryktognosie. — Sackur: In mein. Labor. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 44. — Thomson: J. f. pr. Chem. XIV, 89. — Vopelius: Pogg. Ann. XXIII, 355.

# d. Vorherrschend Manganbisilikat.

Cummingtonit (Mangan-Hornblende).

Rosenrother körniger C. von Cummington, Massachusets. a) sp. G. = 3,42. Hermann. b) Schlieper.

	8.	b.
Kieselsäure	48,94	51,21
Manganoxydul	46,74	42,65
Eisenoxydul	<u>.</u>	4,34
Kalk	2,00	2,93
Magnesia	2,35	·
	100.	101,13
Sau	uerstoff:	
Kieselsäure	25,44	26,59
Manganoxydul	10,66	9,72
Eisenoxydul	<u> </u>	0,96
Kalk	0,57	0,83
Magnesia	0,94	•
Verbältniss R : Si	•	
in $a = 1 : 2, 1$		
b=4:2,3		

Der zu hohe Säuregehalt in b ist eine Folge von Zersetzung dieser Horblende, welche 9,85 p. C. Carbonate enthielt, die aus 50,52 p. C. koltze Manganoxydul, 8,6 kohlens. Eisenoxydul, 37,47 kohlens. Kalk und 2,44 kollens. Magnesia bestanden. Die Analyse selbst bezieht sich auf das Mineral weldessen Behandlung mit einer Säure.

Nach Hermann scheint das Mineral von Sterling, welches Thomas als Sesquisilicate of Manganese anführt, eine solche verwitterte Mangan-krablende gewesen zu sein.

Die Hauptmasse des Cummingtonits, welcher dem Kieselmanganers & Augittypus am nächsten kommt, ist Manganoxydulbisilikat,

An hang. As best (Amianth). Tremolit und Strahlstein (seltener a.: dunkle thonerdehaltige Hornblenden) gehen in einen lockeren langfaserigen är stand über, den man als As best bezeichnet, wie dies schon von dem Tr. "Grönland (s. oben) erwähnt wurde. Dann enthalten sie immer etwas Wass Da auch Augite in diesem Zustande beobachtet sind, so ist oft nicht zu entsten, ob ein Asbest diesem oder der Hornblende ursprünglich angehört Augit, zersetzter.)

- V. d. L. verhält sich der Asbest sehr ungleich. Der aus der Tarentsschmilzt sehr leicht, der von Koruk äusserst schwer. Aehnliches hatte schwer. Klaproth beobachtet.
  - 1. Schwarzenstein im Zillerthal. Meitzendorff.
  - 2. Tarentaise. Bonsdorff.
  - 3. Dannemora, Schweden. Auf Klüften im Magneteisen. A. Erdmann.
  - 4. Tyrol. Scheerer.
  - 5. Zillerthal. Sogen. Bergkork. Derselbe.

- 6. Kuhnsdorf in Sachsen. Breithaupt's Kymatin. Rammelsberg.
- 7. St. Gotthardt. Den Tremolit begleitend. Scheerer.
- 8. Australien. In Quarz eingewachsen. Knövenagel.
- 9. Koruk, Grönland. Lappe.
- 0. Tschussowaja im Ural. Im Serpentin. Heintz.
- 1. Staaten-Eiland, Nordamerika. (Bergholz). Beck.

luor	4.	2. 0,60	3.	4.	5.	6.
lieselsäure	55,87	58,20	61,20	57,50	57,20	57,98
'honerde	<u></u>	0,14	1,74	<u>-</u>	<u>.</u>	0,58
lagnesia	20,33	22,10	8,99	23,09	22,85	22,38
lal <b>k</b>	17,76	15,55	15,30	13,42	13,39	12,95
isenoxydul	4,34	3,08	8,46	3,88	4,37	6,32
langanox ydul	1,12	0,21	2,82	-	_	
Vasser	<u>.</u>	0,14	0,14	2,36	2,43	
•	99,39	100,02	98,62	100,25	100,24	100,21
	7.	8.	9.	40.	44.	
Kieselsäure	61,51	55,49	58,48	58,72	55,20	
Thonerde	0,83	1,40	_	0,19		
Magnesia	30,93	31,58	31,38	30,90	30,73	
Kalk	3,70	_	0,04		_	
Eisenoxydul	0,42	4,70	9,22	8,10	44,89	
Manganoxydu	l —	<u>.</u>	0,88			
Wasser	2,84	10,62	-	1,58	2,25	
	99,93	100,49	100.	99,49	100.	•

Das Sauerstoffverhältniss der Basen und der Säure ist:

$$1 = 1 : 2,00 = 1,00 : 2$$
 $2 = 4 : 2,16 = 0,92 : 2$ 
 $3 = 4 : 3,10 = 0,64 : 2$ 
 $4 = 4 : 2,14 = 0,93 : 2$ 
 $5 = 4 : 2,13 = 0,94 : 2$ 
 $6 = 4 : 2,17 = 0,92 : 2$ 
 $7 = 4 : 2,82 = 0,74 : 2$ 
 $8 = 1 : 2,25 = 0,88 : 2$ 
 $9 = 4 : 2,44 = 0,82 : 2$ 
 $10 = 4 : 2,46 = 0,92 : 2$ 
 $11 = 1 : 1,92 = 1,04 : 2$ 

Während die Mehrzahl der Asbeste eigentlich als Strahlstein erscheint, fehlt Kalk in den letzten gänzlich, wahrscheinlich eine Folge der Einwirkung von vässern, welche kohlensaures Eisenoxydul enthielten. In No. 7 und 3 ist die istanz fast oder ganz ein Trisilikat geworden.

Das Bergholz (s. dieses) ist wohl eigentlich dem Asbest anzureihen.

Beck: Dana Min. III Edit. p. 692. — Beudant: Ann. Mines II. Sér. V, 307. — Bonsdorff: Schwgg. J. XXXV, 428. — Damour: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XVI. J. f. pr. Chem. XXXVIII, 429. — Furuhjelm: Arppe Undersökn. p. 69. — H.eintz: Pogg. Ann. LVIII, 468. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVII, 7. — Hunt: Phil Mag. IV Ser. I, 322. — Klaproth: Beiträge I, 5. — Knövenagel: Iu mein. Lab. — Lappe: Poggend. Ann. XXXV, 486. — Meitzendorff: Ebendas. LII, 626. — Murray: In mein. Lab. — Pipping: Berz. Jahresb. XXVII, 252. — Rammelsberg;

Pogg. Ann. CIII, 278. 485. — Richter: S. Scheerer. — G. Rose: Pogg. Ann. III 387. — Scheerer: Poggend. Ann. LXXXIV, 324. — Schlieper: Am. J. dx. II Ser. IX, 440. — Seybert: Ebendas. 1 Ser. VI, 383.

## Aeltere Analysen:

Berthier: Strahlstein von Chamouny u. St. Bernhardt: Ann. Mines VI. 454. – Hisinger: Tremolit vom Fahlun: Schwgg. J. XXIII, 257. — Retzius: Tremolitic Tjotten: Ebendas. XXIX, 386.

Krokydolith. Schmilzt v. d. L. zu einer braunen Schlacke, oder, jeder schwierig, zu einer Kugel. Nach Strome ver bildet er ein schwarzes etwa blasiges magnetisches Glas, während dunne Fasern schon in der Weingesflamme schmelzen.

- 1. Orangefluss, Südafrika. a) Klaproth. b) Stromeyer.
- 2. Wakembach, Vogesen. Aus dem Glimmerporphyr. Delesse.

	4	1.	2.
	8.	b.	
Kieselsäure	50,0	51,22	53,02
Eisenoxydul	40,5	34,08	25,62
Manganoxydul	_	0,40	0,50
Magnesia		2,48	40,14
Kalk	1,5	0,03	1,40
Natron	5,0	7,07	5,69
Kali			0,39
Wasser	3,0	4,80	2,52
Chlor		· <u>-</u>	0,54
Phosphorsäure	_		0,47
	100.	99,78	99,66

### Sauerstoff von

A : Ši : A

1b = 10,40 : 26,60 : 4,26 = 1 : 2,56 : 0,422 = 10,69 : 27,53 : 2,24 = 1 : 2,58 : 0,21

Im Fall diese Mineralien kein Eisenoxyd enthalten, hönnte man sie als  $(3 \text{ R Si} + 2 \text{ R}^2 \text{ Si}^3) + 44 - 3 \text{ ag}$ 

betrachten. Sie sind wohl aus natronhaltiger Hornblende (Arfvedsonit) berwegegangen, wobei Kalk fortgeführt wurde.

Delesse: Ann. Mines III Sér. X, 347. — Klaproth: Beitr. VI, 237. — Sire meyer: Pogg. Ann. XXIII, 453.

# B. Bisilikate von Monoxyden und von Eisenoxyd.

Die Glieder dieser Abtheilung gehören theils dem Augittypus an (Babittonit, Aegirin, Akmit), theils dem der Hornblende (Arfvedsonit). Unter is Monoxyden spielt hier das Natron oft eine bedeutende Rolle. Ihre Zusammer setzung als Bisilikate ist erst durch meine Untersuchungen festgestellt worden welche die Gegenwart beider Oxyde des Eisens in ihnen constatirt haben.

## a. Von Augittypus.

# Babingtonit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel, und reagirt den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Dieses von Lewy beschriebene sehr seltene Mineral von Arendal wurde rst von Children qualitativ geprüft.

	Arppe.	Thomson. F	Rammelsbe	rg.
<b>S</b> p. <b>G.</b> =	=	3,355	3,366	Sauerstoff.
	8.	b.	c.	
Kieselsäure	54,4	47,46	51,22	26,59
Thonerde	0,3	6,48		
Eisenoxyd		<del></del>	44,00	8,30
Eisenoxydul	21,3	16,81	10,26	2,28
Manganoxydul	1,8	40,46	7,94	1,78
Kalk	19,6	14,74	19,32	5,52
Magnesia	2,2	2,21	0,77	0,84
Gluhverlust	0,9	1,24	0,44	
	100,5	99,10	100,92	

Der Sauerstoff von R: Fe: Si ist in meiner Analyse = 3:4:8. Der Sauer'sämmtlicher Basen und der Säure ist also = 1:2.

Der B. ist mithin eine Mischung von Bisilikaten, nämlich von 4 At. noxydbisilikat und 9 At. Eisenoxydul- (Manganoxydul- und Kalk-) Bisilikat, 9 RSi + Fe Si<sup>3</sup>

Dauber hat gezeigt, dass der B. gleich dem Rhodonit und Fowlerit einedrig krystellisirt. Dennoch sind alle diese Verbindungen mit dem Augit
sorph<sup>1</sup>); der B. gehört mithin in die grosse Augitgruppe, zu der Abtheilung,
en Basen Monoxyde und Eisenoxyd sind.

<sup>4)</sup> In derselben Weise wie Albit mit Orthoklas.

Arppe: Om Babingtonitens kemiska sammansättning. Auch Berz. Jahresb. XE 205. — Children: Ann. of Phil. N. S. VII, 275. Pogg. Ann. V, 459. — Dault-Pogg. Ann. XCIV, 398. — Rammelsberg: Ebendas. CIII, 287. 304. — R. D. Theson: Phil. Mag. XXVII, 423. Berz. Jahresb. XXVI, 858.

# Akmit (Achmit).

Giebt beim Erhitzen Spuren von Wasser. Schmilzt v. d. L. leicht zurglänzend schwarzen magnetischen Perle, und reagirt mit den Plüssen auf Extended und Kieselsäure.

Wird von Säuren vor und nach dem Glühen wenig angegriffen.

Der A. von Rundemyr, Kirchspiel Eger im südlichen Norwegen, wurde P. Ström, seinem Entdecker, sodann von Berzelius analysirt. Neum habe ich ihn mit Rücksicht auf die Oxydationsstufen des Eisens abermals utersucht.

	Ström.	Berzelius.	Lehunt.	Rammelsberg.	Sauerst.
Titansäure		Spur		4,44	
Kieselsäure	54,27	55,25	52,02	51,66	26,82
Eisenoxyd	34,341)	31,25		28,28	8,48
Eisenoxydul	-		28,08	5,23	4,16
Manganoxydul		4,08°)	3,49	0,69	0,45
Kalk	_	0,72	0,88		
Natron	9,74	10,40	13,33	12,46	8,20
Kali		_		0,43	0,07
Glühverlust	1,88		0,50	0,39	
-	100,33	98,70	Al 0,69	100,25	
	•		98,99		
Sp. G. =	3,24		·	= 3,53	

Die Natur des Akmits wird erst durch die letzte Analyse deutlich, nach frühere Versuche von mir, Eisenoxydul aufzufinden und zu bestimmen. Mangel genauer Methoden, negative Resultate gegeben hatten. Allerdings beschon Ström einen Gehalt an Eisenoxydul vermuthet, v. Kobell dasser sogar bei qualitativer Prüfung in ansehnlicher Menge gefunden.

Der Sauerstoff von R (Na, Fe), vom Eisenoxyd und von der Kieselserverhält sich = 4,58:8,48:26,82 = 4:4,85:5,86 oder = 4,4:4,9:6,4:0 offenbar = 4:2:6. Der A. enthält folglich Bisilikate und ist eine Mistervon 3 At. einfach kieselsaurem Natron und Eisenoxydul und? deinfach kieselsaurem Eisenoxyd,

$$3\frac{1}{4}\frac{\hat{N}a}{\hat{F}e}$$
  $\hat{S}i + 2 \hat{F}e\hat{S}i^{3}$ .

<sup>4)</sup> Und Manganoxyd.

<sup>2)</sup> Als Oxyd.

9 At. Kieselsäure = 
$$3466,0 = 51,92$$
  
2 - Eisenoxyd =  $2000,0 = 29,96$   
† - Eisenoxydul =  $337,5 = 5,06$   
† - Natron =  $872,0 = 13,06$   
 $6675,5 = 100$ 

Der Akmit gehört hiernach zur grossen Gruppe des Augits, dessen Form er bekanntlich hat. Er ist ein interessantes Glied dieser Abtheilung, und unterscheidet sich von dem gleichfalls die Augitstruktur besitzenden Aegirin nur dadurch, dass dieser blos 1 At. des zweiten Gliedes der Formel enthält, worin ein wenig Thonerde auftritt; er hat aber ganz die Zusammensetzung des Arfvedsonits.

Berzelius bemerkte zuerst im A. Spuren von Titansäure. v. Kobell fand 3,25 p.C., ich erhielt in früheren Versuchen 3,1 p.C., worin aber noch eine beträchtliche Menge Kieselsäure enthalten war. Die neuesten Analysen reduciren jedoch ihren Gehalt auf etwa 1 p.C. Um nämlich zu prüfen, ob sie von einer Einmengung von Titaneisen herrühre, schlämmte ich eine grössere Menge des Akmitpulvers, und fand in dem leichtesten Theil 1,14 p.C., in dem schwersten 1,21 p.C. Titansäure, also ziemlich gleichviel, so dass ich nicht wage, mich für die Gegenwart von Titaneisen zu entscheiden.

Man hat zuweilen die Ansicht ausgesprochen, der A. sei nicht mehr unverändert, namentlich hat v. Kobell auf das erdige Ansehen der inneren Masse von Akmitkrystallen aufmerksam gemacht. Obwohl die zu meinen Versuchen benutzten im Innern nicht glänzend waren, so gab doch die gesonderte Analyse der durch Schlämmen erhaltenen Antheile gleiche Zusammensetzung.

Berzelius: S. Ström. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XIV, 412. — Lehunt: Thomson Outlines I, 480. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 505. CIII, 286. 300. — Ström und Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 4824. I, 460. Jahresb. II, 94. Schwgg. J. XXXVII, 207.

# Aegirin.

Ein mit dem Augit isomorphes Mineral von Brevig in Norwegen, oft mit einer Hornblende verwechselt, wie Breithaupt zuerst gezeigt hat. Sein spec. Gew. ist nach meinen Wägungen = 3,578. Sein Pulver ist dunkelgrün.

Schmilzt v. d. L. leicht unter Gelbfärbung der Flamme.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Plattner fand in diesem Mineral 52 p. C. Kieselsäure, 2,2 Thonerde, 29,25 Eisenoxydul, und hielt den Rest hauptsächlich für Natron. Neuerlich habe ich bei Gelegenheit einer grösseren Arbeit über Augit und Hornblende auch den A. analysirt und gefunden:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	<b>50,<del>2</del>5</b>	26,09)
Thonerde	1,22	0,57 26,66
Eisenoxyd	22,07	6,62
Eisenoxydul	8,80	4,95)
Manganoxydul	1,40	0,31
Kalk	5,97	4,56
Magnesia	1,28	0,51 6,86
Natron	9,29	2,37
Kali	0,94	0,16)
	100,72	•

Da der Sauerstoff von R: Fe: Si sehr nahe = 1:1:4 ist, so besteht de Aegirin aus Bisilikaten, d. h. aus 3 At. Bisilikat von Natron, Kalk und Eiseroxydul und 1 At. Bisilikat von Eisenoxyd,

Rechnet man das Kali zum Natron, die Magnesia zum Kalk, das Mangan nz Eisen, so sind die Monoxyde zu je 4 At. vorhanden, so dass die speciele Formel

$$\begin{array}{c} \begin{array}{c} \begin{array}{c} 1 & \text{Fe} \\ 3 & \text{f} & \text{Ca} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Na} \end{array} \end{array} \right\} \begin{array}{c} \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \\ \end{array} \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Fe} \, \ddot{S}i^2 \end{array} \right) \\ \begin{array}{c} 1 & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Ca} & \text{Ca} \, \ddot{S}i \ + \ \text{Ca} & \text{C$$

ist.

Vergleich der Rechnung mit der Analyse, wenn die übrigen Basen in \*Aeq. jener drei verwandelt werden:

				Gefund <b>en</b>
6 At. Kieselsäure	=	2310,0	= 51,36	50,50
1 – Eisenoxyd	=	1000,0	= 22,23	24,73
4 – Eisenoxydul	=	450,0	= 10,00	10,06
4 – Kalk	=	350,0	= 7,78	7,46
4 - Natron	=	387,5	= 8,63	10,55
		4497,5	100.	100.

Plantamour hatte in einem Aegirin, welcher mit Titaneisen durchwaitsen war, 46,57 Kieselsäure, 3,44 Thonerde, 24,38 Eisenoxydul, 2,07 Mangeroxydul, 5,94 Kalk, 5,88 Magnesia, 7,79 Natron, 2,96 Kali, 2,02 Titansær gefunden. Das Mineral war also nicht rein, und es fehlt die Bestimmung se Eisenoxyds.

Der Aegirin verhält sich zum gewöhnlichen Augit etwa wie der Arfvedest zur Hornblende.

Plantamour: Bibl. univ. April 4844. — Plattner (Breithaupt): Pogg. 45: LXXX, 844. — Rammelsberg: Ebendes. CIII, 286. 802.

## b. Von Hornblendetypus.

### Arfvedsonit.

Schmilzt in Splittern schon in der Flamme; kocht v. d. L. stark, wirst Blasen und giebt eine schwarze magnetische Kugel. Kobell.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Dieses mit der Hornblende isomorphe Mineral, welches den grönländischen Eudialyt begleitet, ist von Thomson, Kobell und von mir untersucht worlen. 1) Sp. G. = 3,589. Rammelsberg.

•	Chomson.	Kobell.	Rammelsberg.	Sauer	stoff.
Kieselsäure	50,51	49,27	51,22		26,59
Thonerde	2,49	2,00	Spur		
Eisenoxyd	35,44	<u>.</u>	23,75		8,42
Eisenoxydul	<u>.</u>	36,12	7,80	1,78)	
. <b>Ma</b> nganoxydu	1 7,46	0,62	1,12	0,25	
Kalk	1,56	4,50	2,08	0,89	
Magnesia		0,42	0,90	0,86	5,76
Natron		8,00	10,58	2,71	•
Kali		Spur	0,68	0,12	
Chlor		0,24		• •	
Glühverlust	0,96		0,46		
	98,12	98,17	98,29		

In meiner Analyse ist der Sauerstoff der Basen und der Säure = 4:1,9, h. = 4:2. Derjenige der Basen R und des Eisenoxyds ist = 1:1,4, d. h. nahe 2:3. Mithin besteht der A. aus Bisilikaten, und zwar 2 At. Bisilikat von itron und Eisenoxydul (Ca) und 1 At. Bisilikat von Eisenoxyd,

Fe =  $\dot{M}n$ ,  $\dot{C}a$ ,  $\dot{M}g$ , sowie  $\dot{N}a$  =  $\dot{K}$ , so ist er im Wesentlichen eine isomorphe schung je eines Atoms,

2 
$$\frac{1}{4}$$
  $\stackrel{\text{fe}}{\text{Na}}$   $\stackrel{\text{Si}}{\text{Si}}$  +  $\stackrel{\text{Fe}}{\text{Si}}$   $\stackrel{\text{Si}}{\text{oder}}$   $\stackrel{\text{(2 Fe}}{\text{Si}}$  +  $\stackrel{\text{Fe}}{\text{Si}}$   $\stackrel{\text{Si}}{\text{Na}}$   $\stackrel{\text{Fe}}{\text{Si}}$  +  $\stackrel{\text{Fe}}{\text{Si}}$   $\stackrel{\text{Si}}{\text{Na}}$   $\stackrel{\text{Fe}}{\text{Si}}$   $\stackrel{\text{F$ 

hrt man jene Reduktion in der Analyse aus, und stellt diese dann der Rechng gegenüber, so erhält man:

Kobell fand mehr Eisen, weniger Natron. Legt man die obige allgemeine mel zu Grunde, so hätte er 27,53 Eisenoxyd gegen 44,35 Eisenoxydul finden

<sup>4)</sup> Arfvedson untersuchte als A. eine grönländische Hornblende.

müssen. Es scheint hiernach, dass sein A. eine isomorphe Mischung war. wie At. von Natron und Eisenoxydul = 2:3 sind,

$$2 \left. \begin{array}{c} \frac{3}{4} \stackrel{\dot{\mathbf{F}}\mathbf{e}}{\dot{\mathbf{N}}\mathbf{a}} \right\} \stackrel{\ddot{\mathbf{S}}\mathbf{i}}{\dot{\mathbf{S}}} + \stackrel{\ddot{\mathbf{F}}\mathbf{e}}{\dot{\mathbf{S}}} \stackrel{\dot{\mathbf{S}}\mathbf{i}}{\dot{\mathbf{S}}}.$$

Der A. ist das einzige dem Hornblendetypus angehörige Glied dengt. Abtheilung der grossen Augitgruppe, in welcher von Sesquioxyden nur Exoxyd vorkommt. Er steht zu den thonerdehaltigen Hornblenden in denkt. Verhältniss, wie Akmit etc. zu den gleichartigen Augiten.

Kobell: J. f. pr. Chem. XIII, 3. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CIII, 251 Thomson: Outlines I, 483.

# C. Bisilikate und Bialuminate von Monoxyden und vos Eisenoxyd.

## Thonerdehaltiger Augit. Thonerdehaltige Hornblende.

Diese bei weitem grösste Abtheilung enthält sehr viele schön krystalis Augite und Hornblenden, seltener von hellerer Farbe, meist intensiv gruss braun, so dass sie schwarz erscheinen. Sie sind wichtige Gemengtheid grossen Zahl krystallinischer Gesteine, und haben seit Vauquelin's und ist roth's Zeit die Analytiker häufig beschäftigt, so dass von ihnen eine bedem Zahl von Analysen vorliegt.

Kudernatsch hatte die thonerdehaltigen Augite in der neueren Lein lichst sorgfältig untersucht, allein er vermochte nicht, die Zusammensetung Bisilikaten mit Schärfe daraus abzuleiten, wie sie aus H. Rose's Analyse thonerdefreien folgt, mochte er die Thonerde zu den Basen oder rur in rechnen.

Die Untersuchungen von Bons dorff, Kudernatsch u. A. an der erdehaltigen Hornblenden gestatten ebenso wenig eine scharfe Berechnung dessen hatte Bons dorff zu bemerken geglaubt, dass, wenn man nur Zwezt vom Sauerstoff der Thonerde zu dem der Kieselsäure lege, alsdann des Sauerstoffverhältniss für die thonerdehaltigen Hornblenden sich ergebe. We die thonerdefreien. Nach ihm wären 3 At. Thonerde isomorph mit 2 Al. säure. Indem man diese Berechnung auch bei den thonerdehaltigen Auglie wandte, kam man allerdings dem Sauerstoffverhältniss der thonerdefrei der (1:2 beim Augit, 1:2‡ bei der Hornblende) zuweilen nahe, met zeigten sich Differenzen positiver oder negativer Art, so dass ich schaften die Behauptung aussprach, die Analysen dieser Mineralien köntigene sogenannte polymere Isomorphie nichts beweisen, um so mehr Hornblendeformel überhaupt unsicher war.

Wie wenig die vorhandenen zahlreichen Analysen geeignet sind. bestimmende Resultate zu erlangen, lehrt ihre Berechnung. Da findet man welche die alte Hornblendeformel erhalten müssten, und Hornblenden.

eine Bisilikate sind. Zu den ersten gehören der schwarze krystallisirte Augit om Taberg, vom Laacher See, von Piko, der schwarzbraune von Pargas, wähend die Hornblenden von Faymont, Pargas, New-York, Aetna u. s. w. selbst ach Hinzurechnung der Thonerde zur Säure doch nur Bisilikate darstellen.

Durch eine grössere Reihe von Versuchen habe ich mich überzeugt, dass lie bisherigen Analysen dieser Mineralien fast ohne Ausnahme mangelhaft sind: ) weil in ihnen stets Eisenoxyd neben Oxydul vorkommt, die nicht besonders estimmt wurden, und 2) weil insbesondere die hierhergehörigen Hornblenden latron und Kali enthalten.

# a. Von Augittypus.

# Thonerdehaltiger Augit.

Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke. Reagirt mit den Flüssen af Eisen, zuweilen auf Mangan.

Wird von Säuren wenig angegriffen.

Wir führen hier die Analysen Anderer natürlich mit an, ohne jedoch alle für ie Rechnung zu benutzen, obwohl sie, besonders die eisenärmeren, dazu oft rauchbar sind, weil die Menge des Eisenoxyds niemals gross zu sein scheint.

## A. Aus älteren Gesteinen.

- 1. Ternuay, Vogesen. Hellgrun, sp. G. = 3,135. Delesse.
- 2. Traversella. Sog. Pyrgom. Dunkelgrun. R. Richter und Scheerer.
- 3. Zigolonberg im Fassathal. Grünschwarz. Kudernatsch.

	4.	2.	8.
Kieselsäure	49,00	51,79	50,12
Thonerde	5,08	4,03	4,20
Kalk	48,78	18,98	20,05
Magnesia	15,95	47,40	13,70
Eisenoxydul	7,19	7,57	11,60
Wasser	2,26	99,77	99,67
	98.26		

### Sauerstoff.

	1.	2.	8.
Ši	25,44	26,89	26,02
ÄΙ	2,37	1,88	1,96
Йg	6,38	6,96	5,48
Ċa	5,36	5,42	5,73
Рe	1,59	1,68	2,57

#### Verhältniss:

		Ŕ	:	Ši, Äl
1	=			28,81 = 1:2,16
2	=	14,06	:	28,77 = 1:2,04
3	=	13.78	:	$27.98 = 4 \cdot 2.03$

Diese Augite sind, gleich denen der folgenden Abtheilung, isomorphe I-schungen von Bisilikaten und Bisluminaten

 $nRSi + R^3 Al^2$ .

Betreffs der Basen ist in

Fe: Ca: Mg
1.2 = 1:3:4
3 = 1:2:2.

Delesse: J. f. pr. Chem. XLV, 222. — Kudernatsch: Poggend. Ana. XXIII 577. — Richter und Scheerer: Ber. der K. sachs. Gesellsch. der Wiss. Sitzus; 5. Juni 1858.

# B. Aus jüngeren Gesteinen.

Rhön, Westerwald, Böhmen.

- 1. Schwarzer A. Rhön. Sp.G. = 3,333. Klaproth.
- 2. Dunkelgrüner. Sp. G. = 3,28. Derselbe.
- 3. Grünschwarzer. Sp. G. = 3,347. Kudernatsch.
- 4. Härtlingen im Westerwald. Mit Hornblende vorkommend, theilweise war wachsen. Sp. G. = 3,380. Rammelsberg.
- 5. Schima in Böhmen. Sp. G. = 3,361. R.

	4.	2.	8.1)	4.	5.
Kieselsäure	52,00	55,00	50,42	47,52	54,42
Thonerde	5,75	5,50	6,58	8,43	3,38
Kalk	44,00	12,50	18,78	18,25	23,54
Magnesia	12,75	43,75	16,32	12,76	12,82
Eisenoxydul	41,02	9,90	7,40	7,77	5,45
Eisenoxyd	•		•	5,83	0,95
Manganoxydul	0,25			0,40	2,63
Wasser	0,25	1,00		100,66	99,89
	96,02	97,65	99,50		

# Bifel, Laacher See, Kaiserstuhl.

- 6. Gillenfelder Maar. Sp. G. = 3,356. Kudernatsch.
- 7. Laacher See, lose Krystalle am Ufer. Sp. G. = 3,348. Rammelsberg
- 8. Laacher See, aus dem See; ausserlich matt. G. Bischof.
- 9. Sasbach am Kaiserstuhl. Dunkelbraun. Tobler.

<sup>4)</sup> Mittel von zwei Analysen.

-			6.		7.	8.	9.
	8.	b.	c.	d.			
Kieselsäure	49,79	47,05	48,76	49,39	50,03	50,83	44,40
Thonerde	6,67	5,16	4,99	6,00	3,72	2,16	7,83
Kalk	22,54	23,77	23,26	22,46	22,85	21,73	22,60
Magnesia	12,12	15,35	15,78	13,93	13,48	3,42	10,15
Eisenoxydul	8,02	7,57	7,21	7,39	6,65	13,50	11,81
Eisenoxyd	·	•	·	•	2,36	•	•
Manganoxydul		_			0,15	7,56	0,11
Natron	_					0,38	2,13
Kali						0,98	0,65
Wasser							1,03
-	99,14-	98,90	100.	99,25	99,24	100,56	100,72

Italien

- 10. Frascati. Schwarz, krystallisirt. Sp. G. = 3,40. Klaproth. Vesuv.
- 11. (Monte Somma.) Dufrénoy.
- 12. Vesuv. Derselbe.
- 13. Vesuv. Grasgrüner krystallisirter aus Lava. Kudernatsch.

	10.	44.	12.	48.
Kieselsäure	48,00	50,27	51,44	50,90
Thonerde	5,00	3,67	4,87	5,37
Kalk	24,00	12,20	21,47	22,96
Magnesia	8,75	10,45	12,21	14,43
Eisenoxydul	10,80	20,66	6,21	6,25
Manganoxydul	1,00		_	-
	97,55	97,25	96,20	99,94

Aetna.

- 14. Analyse Vauquelin's.
- 15. Schwarzgrüner krystallisirter. Sp. G. = 3,359. Kudernatsch.
- Fiumara von Mascali. Sp. G. = 3,228. Sartorius v. Waltershausen.
- 17. Ebendaher; hellgrun. Sp. G. = 3,204. Derselbe.
- 18. Monti rossi bei Nicolosi. a) Sp. G. = 2,886. (?R.) Derselbe. b) Sp. G. = 3,376. Rammelsberg.

	14.	45.	16.	47.	4	8.
					a.	b.
Kieselsäure	52,00	50,55	49,69	51,70	47,63	47,38
Thonerde	3,33	4,85	5,22	4,38	6,74	5,52
Kalk	13,20	22,29	18,44	18,02	20,87	19,10
Magnesia	10,00	13,04	14,73	21,11	12,90	15,26
Eisenoxydul	13,16	7,96	10,75	4,24	11,39	7,89
Eisenoxyd		•	•	•	•	3,85
Manganoxydul	1,86				0,21	0,10
Wasser	<u> </u>		0,54	0,49	0,28	0,43
	93,55	98,66	99,34	99,94	100,021	99,53

<sup>1)</sup> Mittel aus drei Analysen.

#### Island. Teneriffa.

- 19. Selfjall, Island. Schwarzgrün. Sartorius v. Waltershausen.
- 20. Teneriffa. Schwarz. Deville.

	19.	20.
Kieselsäure	49,87	48,05
Thonerde	6,05	4,18
Kalk	22,00	14,96
Magnesia	16,16	9,40
Eisenoxydul	5,92	23,44
	100.	100.

Von allen diesen Analysen sind nur die meinigen für die Rechnung brauchbar, weil allein in ihnen die Mengen beider Oxyde des Eisens bestimtsind.

## Sauerstoffgehalt.

	4.	5.	7.	48 b.
Ši	24,66	<b>2</b> 6,53	25,95	24,60
Äl	3,79	1,58	1,74	2,58
Ëе	1,75	0,28	0,71	1,15
<b>ḟ</b> е (М́п)	1,81	1,80	4,50	4,77
Ċa	5,18	6,68	6,49	5,46
Мġ	5,10	5,43	5,39	6,10

#### Sauerstoffverhältniss.

		Ŕ	:	₩, Ši	Ŕ,	₽e	:	Ši, Äl
4	=	4	:	2,4	<b>=</b>	1	:	2,06
5	=		:	2,1			:	2,02
7	=		:	2,1			:	2,06
18b	=		:	2.1			:	1.78

Nach dem, was ich für die shonerdehaltigen Hornblenden bewiesen bake ist auch für die Augite die letzte Berechnung allein statthaft, wenngleich die ist Vergleich zu jenen viel geringere Menge Eisenoxyd das Resultat nicht so auffalt macht. Dies ist auch der Grund, weshalb die älteren Analysen mit Eisenoxyd allein oft schon nahe das Bisilikatverhältniss ergeben. (Unter 45 derselben kommen 7 ihm sehr nahe.)

Die thonerdehaltigen Augite sind isomorphe Mischungen von Bisilikat E-Bialuminat von Monoxyden und Eisenoxyd,

ŘŠi, FeŠi³, Ř³Äl².

In dem thonerdeärmsten (No. 8 = 2,16 p. C.) verhalten sich Thonervund Kieselsäure = 1:26. Der thonerdereichste der von mir untersuchte (No. 4 = 8,13 p. C.) zeigt jenes Verhältniss = 4:6—7. Das Maximum de Thonerde pflegt im Allgemeinen 5—6 p. C. zu sein, d. h. 4 At. gegen 8—10 his Kieselsäure.

In Betreff der Monoxyde gehören alle diese A. zu den Kalk-Magnesia-Eisen-Augiten. Eine grössere Zahl enthält ungefähr 22 p. C. Kalk gegen 13 p. C. Magnesia, d. h. fast gleiche Atome beider Basen. Abweichend ist No. 8, mit geringem Magnesia- und hohem Mangangehalt. Dieser Augit ist matt, abgerundet und hat die Alkalien wohl aus dem Seewasser aufgenommen.

Nach den Erfahrungen von Kudernatsch und von mir enthalten die Thonerde-Augite im frischen Zustande kein Alkali, wodurch sie sich von den Hornblenden sehr unterscheiden.

Folgende Augite weichen von der Bisilikatmischung wesentlich ab:

- 1. Krystallisirter schwarzbrauner A. von Pargas, zuweilen von Hornblende begleitet. Sp. G. = 3,408. Nordenskiöld.
- 2. Krystallisirter schwarzer A. aus dem Basalttuff der azorischen Insel Pico. Sp. G. = 3,474. Hochstetter.
- 3. Derber A. aus dem Basalt von Ostheim bei Hanau. C. Gmelin.

	4.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff	. <b>3</b> .	Sauerstoff.
Kieselsäure	51,80	26,88	50,40	26,19	56,80	29,48
Thonerde	6,56	8,06	2,99	1,40	15,32	7,45
Kalk	19,07	5,42	21,10	6,00	4,85	1,40
Magnesia	12,01	4,80	2,40	0,96	5,05	2,02
Eisenoxydul	6,92	4,58	22,00	4,88	12,06	2,68
Manganoxydul	_				3,35	0,76
Natron					3,14	0,80
Kali					0,34	0,06
Glühverlust	1,02		0,30	•	100,91	
	97,38		99,19	<del></del>		

In No. 1 ist der Sauerstoff  $R: Si, \overline{Al} = 4:2,55$  statt 4:2. Auch wenn man den Verlust = 2,62 p. G. als Magnesia annimmt, ist das Verhältniss immer noch = 4:2,34, und wenn auch ein Theil des Eisens als Oxyd vorausgesetzt wird, fehlt es an Basen.

No. 2 giebt die Proportion 1: 2,33. Das richtige Verhältniss 1: 2 wurde sich ergeben, wenn dieser A. 17,1 p. C. Fe, und nur 7,7 p. C. Fe enthielte. Dann gäbe aber die Analyse einen Ueberschuss von 2 p. C.

No. 3 hat eine ganz abnorme Mischung, deren Bestätigung wünschenswerth st. Eine geringe Menge Erden, viel Mangan und Natron deuten auf eine Zereitzung. Der Sauerstoff von  $\hat{R}: \tilde{A}l: \hat{S}i$  ist fast =4:4:4.

Die früheren Ansichten über die Zusammensetzung der Thonerde-Augite naben, seit ich die Gegenwart des Eisenoxyds in ihnen dargethan, nur noch nistorisches Interesse.

G. Bischof glaubte die Thonerde sei als Basis vorhanden, und das urprüngliche Sauerstoffverhältniss der Basen und der Kieselsäure sei = 1:1,5 = 2:3. Da die meisten Analysen weniger Basen ergeben, so nahm er an, dass

solche Augite durch anfangende Verwitterung schon eine gewisse Menge derben verloren hätten. Abgesehen davon, dass diese Ansicht in den Hornbledkeine Stütze findet, bei welchen meine Analysen alle möglichen Schwankunvon 1:1 bis 1:2,4 geben würden, wird sie auch bei den Augiten durch neuesten Versuche von mir nicht bestätigt. Denn jenes Verhältniss des Sanstoffs ist

R, R: Si

Härtlingen = 4:4,40=2:2,80=2,15:3Aetna = 4:4,44=2:2,88=2,09:3Laacher S. = 4:4,64=2:3,28Schima = 4:4,74=2:3,42,

so dass die beiden letzten sogar noch basenreicher sind als der von Bischellnormal gehaltene A. vom Gillenfelder Maar.

G. Bischof: Lehrbuch II, 509. 4420. — Deville: Etudes géol. sur les ner Teneriffe et de Fogo. Paris 4848. Ztschrft. d. geol. Ges. V, 678. — Dufrénoy: Le p. serv. à une descr. géol. de France IV, 379. — C. Gmelin: Leonh. Jahrb. 4846. Hochstetter: J. f. pr. Chem. XXVII, 375. — Klaproth: Beitr. V, 455 et - Kudernatsch: Pogg. Ann. XXXVII, 577. — Nordenskiöld: Schwgg. J. XX488. — Rammelsberg: Pogg. Ann. Clll, 273. 485. — Sartorius v. Walterhausen: Vulkan. Gesteine etc. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCI, 239. — Vicquelin: Hauy Traité. Uebers. von Karsten u. Weiss III, 98.

Augit - Pseudomorphosen. Vollständig zersetzte Augitkrystalle kermen mehrfach vor.

- 4. Krystalle von Bilin in Böhmen, in eine gelbe thonige Masse verwant a) nach meiner Untersuchung; b) nach v. Hauer.
- 2. Weisse, röthliche und gelbe kleine Augitkrystalle vom Vesuv, zuwest noch einen grünlichen Kern enthaltend. Rammelsberg.

		1.	2.	
	8.	b.		
Kieselsäure	60,63	54,24	85,34	
Thonerde	23,08	25,02	1,58	
Eisenoxyd	4,21	5,22	1,67	
Kalk	1,27	0,87	2,66	
Magnesia	0,94	0,56	1,70	
Wasser	9,12	14,37	5,47	
	99,22	100,28	98,42	

Grosse Augitkrystalle von Gernosin in Böhmen sind mit einer gelbbraum Rinde bedeckt, welche auch in Höhlungen eindringt, und aus 35,5 kiesture, 37,7 Thonerde und Eisenoxyd, 6,5 Kalk, 4,4 Magnesia und 48,0 Wieser besteht.

v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reichsaust. 1854 67. — Rammelsberg: Pogs. Ast XLIX, 887.

Es ist interessant, den verschiedenen Erfolg der Augitmetamorphose je nach den die Zersetzung bedingenden Umständen zu verfolgen.

Der Augit von Bilin ist offenbar durch lange dauernde Wirkung kohlensauren Wassers bei Luftzutritt zersetzt worden, welches die starken Basen als Carbonate fortgeführt, die Thonerde aber zurückgelassen hat, während ein Theil des Eisenoxyduls als Carbonat aufgelöst, ein anderer aber höher oxydirt wurde.

Wenn der ursprüngliche Augit dem von Schima gleich war, welcber 46mal so viel Kieselsäure als Thonerde enthält, so muss auch ein grosser Theil der ersteren aufgelöst worden sein, wenn keine Thonerde von aussen zugeführt wurde.

Die Augitkrystalle vom Vesuv hingegen scheinen durch die Wirkung von heissen Dämpfen zersetzt worden zu sein, welche schweflige Säure oder Chlorwasserstoffsäure enthielten. Aus ihnen ist auch Thonerde extrahirt worden, da das Verhältniss derselben zur Kieselsäure

in dem frischen Augit = 1:10in dem zersetzten = 1:54=1:9

ist.

3. Grünerde. Obgleich sich nicht behaupten lässt, dass alle mit diesem Namen bezeichneten Substanzen identisch sind, so steht doch fest, dass die G. gewisser Augitporphyre (Mandelsteine) ein Zersetzungsprodukt von Augit ist, dessen Krystallform sie oft noch besitzt.

Sie giebt beim Erhitzen Wasser, wird (die Gr. von Verona nach Delesse) äusserlich roth, innen schwarz und magnetisch, und schmilzt v. d. L. zu einem dunklen Glase.

Manche wird von Säuren nicht angegriffen (v. Kobell). Die G. von Verona wird von Chlorwasserstoffsäure langsam, aber vollständig zersetzt, indem sich Kieselsäure abscheidet, die blau, gelb, endlich weiss erscheint (Delesse). Die G. aus dem Fassathal braust mit Säuren, welche eine gelbe Auflösung und einen dunklen Rückstand geben (Rammelsberg).

- 1. Aus dem Mandelstein von Bentonico am Monte Baldo bei Verona a) Klap-roth. b) Delesse.
- 2. Fassathal. In Augitform krystallisirt. Rammelsberg.
- 3. Framont, Elsass. Delesse.
- 4. Kaden, Böhmen. Hauer.
- 5. Berufjord, Island. Im Mandelstein. Sartor. v. Waltershausen.
- 6. Eskifjord, desgleichen. Sp. G. = 2,766. Derselbe.
- 7. Cypern. Klaproth.
- 8. Schirmek, Vogesen. Derselbe.
- 9. Aus der Kreide Deutschlands. Berthier.
- 10. Lossossna, Ostpreussen. Klaproth.

	,	4.	2.		8.	4.	5.	Ĺ
	a.	b.	a.	b.				
Kieselsäure	53	54,25	45,87	39,48	43,50	41,0	52,04	6A 119
Thonerde		7,25	11,18	10,31	16,61	3,0	4,93	j.4
Eisenoxyd	28 r	nicht best.	24,63 ¹)	8,94	8,88	Ý	Ý	•
Eisenoxydul		20,72	<u>.</u> .	15,66	12,63	23,4	25,54	15?
Magnesia	2	5,98	0,28	1,70	6,66	2,3	4,26	4,95
Kalk		<del>"</del>	1,50	<u>_</u>	<u>.</u>	8,2	4,38	0
Kali	10	6,21)			3,44	3,0	6,03	5.5
Natron		1,92	5,52	4,44	0,69		_	2.51
Wasser	6	6,67	9,82	4,24	7,45	49,3	5,48	
Kohlens. Kalk	_		- ,	15,26	-,	,-	_	_
_	99	100.	_	100.	99,26	100,2	99,36	98.1
		7.	8.	9.	•	0.	•	
Kiese	elsäure		57,8	52,1		1,0		ļ
	erde		6,5	6,2		2,0		ļ
	noxyd	20,5	9	9		7,0		
	noxydu		7,5	22,1		?		
Magn		1,5	19,5	4,3				,
Kalk						2,5		
Kalı	•	18,0	4,0	6,0		<del>-</del>		
Natro	าท		-, -	- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	- 4	1,5		
Wass		8,0	4,7	10,0		9,0		
•••==	,6-	99.5	100.	100,7		9,5		

Berthier: Ann. Mines XIII. — Dana u. Rogers: Dana Min. III. Edit. 525 - Delesse: Ann. Mines IV. Sér. XIV, 74. V. Sér. IV, 354. — Hauer: Jahrb. & Reichsanst. VII. Jahrg. 845. — Klaproth: Beitr. IV, 239. — Rammelsberg: Ann. XLIX, 387. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. 304. — Tura: Phil. Mag. XI, 36.

### b. Von Hornblendetypus.

Thonordehaltige Hornblenden (Grammatit z. Th.; Carinthin).

Meist schwarze d. h. intensiv grüne, seltener helle, (grüne, graue, weiss Abänderungen, die hier nach dem Gehalt an Thonerde geordnet sind.

#### A. Aus älteren Gesteinen.

- 1. Åker, Södermanland (Grammatit). Hellgrau. Bonsdorff.
- 2. Garpenberg, Schweden. Schwarz. Hisinger.
- 3. Edenville, Orange Co., New-York. (Edenit Breithaupt). Kleine feitlose klare Krystalle, sp. G. = 3,059. Rammelsberg.
- 4. Brevig, Norwegen. Oft als Aegirin bezeichnet. Schwarz; sp. 6. = 3,428. Rammelsberg.
- 5. Servance, Vogesen. Im Syenit. Dunkelgrün; sp. G. = 3,114. Deles
- 6. Slättmyran bei Fahlun. Hisinger.
- 7. Nordmarks Eisengrube, Wärmland. Krystallisirt, schwarz. Bonsdort

<sup>4)</sup> Z. Th. als Oxydul.

<sup>2)</sup> Und Kohlensäure.

Pargas, Finland. (Pargasit). Hellgrün. a) C. Gmelin. b) Bonsdorff. c) Dunkelgrüne Abänderung. Moberg. d) Sp. G. = 3,404. Rammels-berg.

Tbillot, Vogesen. Aus Diorit. Faserig, grün, sp. G. = 3,059. Deles se. Konschekowskoi Kamen bei Bogoslowsk, Ural. Im Diorit. Grünschwarz, sp. G. = 3,214. Rammelsberg.

Kienrudgrube zu Kongsberg. Schwarzgrun. Kudernatsch.

Arendal. Schwarz, sp. G. = 3,276. Rammelsberg.

Zsidovacz, Ungarn. Sp. G. = 3,436. Kussin.

Kaltajuva, Ural. Im Diorit. Henry.

Kimito, Finland. Moberg.

Nora, Westmanland. Klaproth.

La Prese bei Bormio im Veltlin. Braun, mit Diallag regelmässig verwachsen im Gabbro. Kudernatsch.

Faymont im Ajolthal, Vogesen. Im Diorit. Delesse.

Grönland. Arfvedson.

Pargas. Schwarz. a) Hisinger. b) Bonsdorff. c) Sp. G. = 3,215. Rammelsberg.

Filipstad, Warmland. Krystallisirt, schwarz, sp. G. = 3,278. Rammels-berg.

Fredriksvärn. Im Zirkonsyenit. a) Kowanko. b) Sp. G. = 3,287. Rammelsberg.

Lindbo, Westmanland. Hisinger.

Haavi auf Fillefjeld, Norwegen. Suckow.

Storgård, Finland. Cajander.

Monroe, Orange Co., New-York. Krystallisirt, blaugrau, sp. G. = 3,123. Rammelsberg.

Saualpe, Kärnthen (Carinthin). Grünbraun, sp. G. = 3,102. R. Åker, Södermanland (Grammatit). Graubraun. Bonsdorff.

r	4. 0,78	2.	3.	4.	5.	6.	7. 0,41
nsäure	•			1,01			
elsäure	56,24	53,50	54,67	42,27	47,40	47,62	48,83
erde	4,32	4,40	5,75	6,34	7,45	7,38	7,48
noxyd	•	·	2,86	6,62	,	•	•
noxydul	4,00	22,52	<u>.</u>	21,72	15,40	15,78	18,75
ganoxydul	0,26	0,35		1,13	Ĺ	0,32	4,15
nesia	24,13	11,35	23,37	3,62	15,27	14,84	13,61
i	12,95	4,65	12,42	9,68	10,83	12,69	10,16
'on			0,75	3,14)	ש טג	•	•
	_		0,84	2,65	2,95		
iser¹)	0,50	0,60	0,46	0,48	1,00		0,50
	100,18	97,10	98,12	98,63	100.	98,60	100,89

In meinen und auch in anderen Analysen ist dies der Glühverlust, welcher ein wenig rkiesel einschliesst.

			8.				9.	1.
Fluor	8.		b.	c.	d.	e		
			2,86 <sup>1</sup> )		2,7	0		
Titansäure						•		1,0
Kieselsäure	51,75		46,26	41,90	46,1		50,0	
Thonerde	10,93		11,48	44,03	7,5	6	8,9	
Eisenoxyd							0,2	P) 14
Eisenoxydul	3,97		3,48	4,66	2,2	7	9,59	11.
Manganoxydul	l —		0,36		_		0,20	) -
Magnesia	18,97		19,03	21,95	21,2	2	48,09	2 15.
Kalk	10,04		13,96	15,39	13,7		44,48	
Natron	•		•	•	2,4		0,8	
Kali					1,2		0,08	
Wasser	1,83		0,61		1,1		0,59	
W doser		Beimens	•	94,93	98,5		100.	- CA
	31,43		98,47	94,93	90,0	U	100.	**-
			90,47					
	44.	13.	48.		4.	45.	16.	r
Titansäure	•••			•	٠.	70.	10.	
Kieselsäure	49,07	48,43	46,	04 48	5,48	43,23	42,00	18.3
Thonerde	9,24	10,04	40,		,34	11,73	12,00	10
Eisenoxyd		6,97						
Eisenoxydul	9,77	14,48	10,		5,16	26,81	30,00	15.5
Manganoxydul		0,29	3,			1,64	0,25	-
Magnesia Kalk	<b>20,29</b> 10,33	9,48	45, 43,		7,55	7,04	2,25	11.2 10.0
Natron	10,55	11,20 2,16	13,0	3U 8	,87	9,72	44,00	17.
Kali		1,30						
Wasser		0,37					0,75	
_	98,70	99,44		88 100	0,10	100,14	38,25	61
	•	,	·		•	•	•	
	•	8.	19.	<b>a</b> .		10. b.	c.	21
Fluor				a.		,42	1,70	
Titansäure						•	Spur	
Kieselsäure	41	,99	41,81	41,50		5,69	41,26	37.34
Thonerde	4.4	,86	12,14	13,75	49	2,18	14,92	12.63
Eisenoxyd					_		4,83	1,37
Eisenoxydul		,22	19,50	6,97		7,32	9,92	12.0
Manganoxydul		 ,59	1,47	0,25		), <b>22</b>	Spur	12.11
Magnesia Kalk		,55 ,55	11,20 11,55	19,40		3,79 3,83	13,49 11,95	44.4
Natron )		•	. 1,00	13,90	10	,,00	1,44	0,
Kali	4	,32					2,70	2.0
Wasser	1	, 47		0,50	)		0,52	0.3.
	100		97,67	96,27		7,45	99,73	97.6
			•	•		-	•	

<sup>4)</sup> Wenn es richtig ist, dass B. 5,9 p. C. Fluorcalcium erhielt.

<sup>2)</sup> Chromoxyd.

		93.	-	23.	24.	25.
	a.	<b>b</b> .				
		α.	<b>β.⁴</b> )			
säure		0,80	4,07			
lsäure	37,34	40,00	40,00	45,37	45,37	39,37
erde	12,66	8,00	7,37	13,82	14,81	45,37
oxyd	10,24	40,40	10,45			
oxydul	9,02	11,04	13,38	7,74	8,74	2,39
moxydul	0,75	1,03	4,85	4,50	1,50	
esia	40,35	14,54	7,54	16,34	14,33	21,46
	44,43	10,26	11,28	13,92	14,91	17,61
n	4,48	2,72	F 0F			
	2,44	2,53	5,25			•
er	1,85	0,60	0,54	0,22		
	99,93	98,59	98,70	98,91	99,66	96,20
		26	. 2	7. 1	3.	
	Fluor		0,	,24 0,	,90	
	Titansäure	_				
	Kiesel <b>s</b> äure	45,	93 49,	33 47	,21	
	Thonerde	12,		72 43	94	
	Eisenoxyd	<u>.</u>		72		
	Eisenoxydı	ıl 4,	55 4.	63 2.	28	
	Manganoxy	•	34 -		57	
	Magnesia	21,	12 47,	44 21	,86	
	Kalk	12,9	22 9,	91 12	73	
	Natron	2,9	24 2	<b>.2</b> 5		
	Kali	0,9	98 0.	63		
	Wasser	0,			44	
		100,	34 99,	,43 99,	,93	

# B. Aus Basalt, Trachyt und Laven.

Teneriffa. Deville.

Fiumara von Mascali, östlich vom Aetna. Sp. G. = 2,893. Sart. v. Waltershausen.

Härtlingen im Westerwald. Im Basalttuff, von Augit begleitet. Sp. G. = 3,270. Rammelsberg.

Adlergrube bei Honnef im Siebengebirge. In basaltischer Wacke; sp. G. = 3,277. Rammelsberg.

Zoccolaro, Val del bove am Aetna. S. v. Waltershausen.

Vogelsberg in Hessen. Bonsdorff.

 $<sup>^{1)}</sup>$   $^{\alpha}$  war von weissem,  $^{\beta}$  von rötblichem Feldspath und vielem Zirkon begleitet.

- Vesuv. Von gelbgrünem Glimmer begleitet, aus den Blöcken des M. Ser-Sp. G. = 3,282. Rammelsberg.
- 8. Wolfsberg bei Cernosin, Böhmen. In basaltischer Wacke. Sp. 6 = 3,225. Rammelsberg.
- 9. Stenzelberg im Siebengebirge. Im Trachyt, Sp. G. = 3,266. R.
- 40. Von dem Fundort von No. 2. S. v. Waltershausen.
- 11. Bilin in Böhmen. Struve.
- 12. Fulda in Hessen (Rhön). Klaproth.

Titomakuma	4.	2.	8.	4.	5.	
Titansaure			1,01	4,53		
Kieselsäure	46,23	43,84	42,52	41,01	40,91	12.:
Thonerde	9,25	9,27	41,00	43,04	13,68	13,
Eisenoxyd			8,30	5,38		
Eisenoxydul	29,34	21,79	9,12	10,75	47,48	44.
Manganoxydul	_		_			Ą.
Magnesia	5,06	11,69	13,45	13,48	43,49	13.
Kalk	9,37	12,05	12,25	9,34	43,44	123
Natron			4,74	1,26	•	
Kali			1,92	4,79		
Wasser		0,84		0,79	0,85	
	99,25	99,48	101,28	98,34	99,55	97.
Titansäure	7.	8. 0,80	9. 0,19	10.	44.	11.
Kieselsäure	20.09	•	•	20 78	10.09	<b>\$</b> 7
	39,92	40,65	39,62	39,75	40,08	26
Thonerde	14,10	14,31	14,92	15,29	47,59	20
Eisenoxyd	6,00	5,84	10,28			
Eisenoxydul	11,03	7,48	7,67	44,40	12,32	15
Manganoxydul	0,30		0,24	1,06	_	_
Magnesia	10,72	14,06	41,32	13,01	13,50	;
Kalk	12,62	12,55	12,65	12,99	41,01	ş
Natron	0,55	1,64	1,12		0 96	
Kali	3,37	4,54	2,18		1,89	
Wasser	0,37	0,26	0,48	1,02	0,18	0
	98,78	99,10	99,67	97,52 F	luor 1,04	y,
					98,57	

Diesen zahlreichen Analysen zufolge unterscheidet sich die vorliegende theilung der Hornblende von den früheren, a) durch das Austreten der halbeiten unter den Monoxyden, und b) durch die Gegenwart der Thotal und des Eisenoxyds.

Da die thonerdereichsten Abänderungen zugleich die kieselsäureim sind, so scheinen beide Körper sich in ihren Verbindungen vertreten zu kezeld. h. es ist anzunehmen, dass die Silikate dieser Hornblenden sich in isom pher Mischung mit Aluminaten befinden. Bonsdorff, welchem man set

Idee verdankt, wurde zu derselben durch die Erwägung geleitet, dass die beiden Abtheilungen der Hornblende wegen ihrer Isomorphie auch analog zusammengesetzt sein müssten.

Nach dieser Ansicht muss der Sauerstoff der Basen zu der Summe des Sauerstoffs der Kieselsäure und der Thonerde in demselben Verhältniss stehen, wie es sich ohne letztere für die thonerdefreien H. ergiebt. So lange letztere für Verbindungen von Bi- und Trisilikaten galten, musste also dasselbe für die thonerdehaltigen H. stattfinden. Bonsdorff glaubte indess, dass das Sauerstoffverhältniss von 4:9 sich bei den letzten am schärfsten herausstelle, wenn man nur Zweidrittel vom S. der Thonerde dem der Kieselsäure hinzurechne, was er daraus erklärte, dass 2 At. Kieselsäure (Si) isomorph seien mit 3 At. Thonerde.

Wurden 27 ältere Analysen unter dieser Annahme berechnet, so ergab sich das Sauerstoffverhältniss der Basen zu den beiden elektronegativen Bestandtheilen

```
in 6 Analysen = 4:4,9 bis 4:2,0
in 5 = 4:2,0 ,, 4:2,4
in 7 = 4:2,4 ,, 4:2,2
in 5 = 4:2,2 ,, 4:2,3
in 4 = 4:2,3 ,, 4:2,4,
```

anstatt dass es immer nahe = 1 : 2,24 hätte sein sollen.

Meine Analysen thun dar, dass die Alkalien 1) und das Eisenoxyd fast nie fehlende Bestandtheile dieser Mineralien sind, dass sich die älteren Angeben folglich für eine Berechnung nicht wohl anwenden lassen.

Die Berechnung kann unter einem dreifach verschiedenen Gesichtspunkte geschehen.

4) Thonerde und Eisenoxyd sind Basen. In diesem Fall wird das Sauerstoffverhältniss (R, R): Si = 4:0,97 bis 4:2,39, so dass manche H. als Singulosilikate, andere als Bisilikate, noch andere als Gemische beider, ja selbst von Bi- und Trisilikaten erscheinen. Auf diesem Wege ist mithin keine Uebereinstimmung in der Constitution zu erlangen. Wie gross die Schwankungen in den Proportionen sind, ergiebt sich, wenn man die Bestandtheile einzeln vergleicht.

Verhältniss des Sauerstoffs.

```
R: R = 4:4 bis 3.9:4

R: Si = 4:4.6,, 4:2.2

R: Si = 4:2.0,, 4:7.6
```

Pfaff will in einer Hornblende von Arendal 11 p. C. Kali gefunden haben. (Schwgg. J. XVIII 73).

2) Thonerde und Eisenoxyd sind Säuren. Addirt man den Sausstoff beider zu dem der Kieselsäure, so geben die 45 von mir angestelm Analysen

$$\dot{R}: (\ddot{S}i, \ddot{A}l, \ddot{F}e) = 1: 2,0 \text{ bis } 1: 2,8,$$

so dass auch diese Betrachtungsweise zu keinem übereinstimmenden Resulte führt.

3) Eisenoxyd ist Basis, Thonerde ist Säure. Obgleich beide ist morph sind, brauchen sie in Verbindungen nicht nothwendig gleichen elektochemischen Charakter zu haben.

Berechnet man jene Analysen unter dieser Annahme, so ist der Sauerst $\vec{z}$  von

(Ř, <b>₽</b> e)	: (Ši, <del>Ā</del> l)	)	
A. 22. Fredriksvärn b.	$\alpha = 1$	: 1,70	
	$\beta =$	1,75	
	$a = \cdot$	1,80	
21. Filipstad	=	1,85	
B. 3. Härtlingen	=	4,93	
9. Stenzelberg	=	1,99	
B. 8 d. Pargas (Pargasit)	=	2,00	
4. Brevig	=	2,00	
10. Ural	` =	2,02	
20 c. Pargas (schw. H.)	=	2,03	
42. Arendal	=	2,06	
3. Edenville	=	2,09	
B. 8. Cernosin	=	2,11	
A. 26. Monroe	=	2,45	
B. 4. Honnef	===	2,16	
7. Vesuv	=	2,20	
A. 27. Saualpe	=	2,62	

Auch hier herrscht keine vollkommene Uebereinstimmung, wohl aber endent ein Schwanken um das Verhältniss 1: 2 herum (wenn die letzte Abänderung vorläufig ausgeschlossen bleibt), dem die grössere Hälfte der Analystunzweiselhaft entspricht.

Die Deutung der Hornblenden in diesem Sinn, d. h. mit dem Sauerswerbältniss der Bisilikate, bringt sie in Uebereinstimmung

- 1) mit den thonerdefreien Hornblenden (Tremolit, Strahlstein),
- 2) mit den thonerdefreien Augiten (Diopsiden),
- 3) mit den thonerdefreien, jedoch Eisenoxyd enthaltenden Gliedern der Augitgruppe, welche den Arfvedsonit, Akmit, Aegirin, Babingtonit umfasser während die thonerdehaltigen Augite bei gleicher Deutung zu demselbet Resultat führen.

Die isomorphen Verbindungen, welche in den thonerdehaltigen Hornblenenthalten sind, wären demnach ebenfalls

ŘŠi, FeŠi<sup>3</sup>, Ř<sup>3</sup> Äl<sup>2</sup>.

Ob in manchen Hornblenden auch Äl Ši<sup>3</sup> enthalten sei, wie man vom Cahin es glauben könnte, lässt sich für jetzt nicht entscheiden.

In den Hornblenden der älteren Gesteine (Syenit, Diorit, aus den krystalchen Schiefern) liegt der Gehalt an Thonerde zwischen 4 und 44 p.C., . 1 At. Thonerde ist gegen 15 At. Kieselsäure bis gegen 4 At. Kieselsäure landen, und diese Extreme finden sich gerade bei der nämlichen Hornblende mmatit von Åker).

Der Eisengehalt steht zum Thonerdegehalt in keiner Beziehung. Die in Hornblenden dieser Abtheilung, d. h. die eisenarmen, sind theils auch an Thonerde (heller Gr. von Åker, H. von Edenville), und stehen dann Tremolit nahe, insofern ihr Hauptbestandtheil Ca Si + 3 Mg Si ist; theils in sie, wie der Pargasit, einen mittleren, theils endlich, wie die No. 25—28, in hohen Thonerdegehalt.

Die H. der jüngeren Gesteine (Basalte, Trachyte und Laven) gehören zu eisenreichen.

Der Kalk ist der beständigste Bestandtheil der H., insofern seine Menge bei meisten 10—12 p. C. beträgt, während die Augite 18—24 p. C. desselben alten.

Magnesia und Eisenoxydul bedingen sich gegenseitig; die eisenoxyeichsten H. sind die magnesiaärmsten, und umgekehrt.

Manche H. enthalten ein wenig Titan. Doch ist es mir nicht gelungen zu zheiden, ob dies als beigemengtes Titaneisen vorhanden sei, was doch am rscheinlichsten ist.

Von dem Fluor gilt das bei den thonerdefreien H. Gesagte.

Das specif. Gewicht dieser Hornblenden liegt bei den hellen eisenn zwischen 3,0 und 3,4, bei den übrigen zwischen 3,2 und 3,3 (Brevig n = 3,4). Ueberhaupt ist es bei der H. stets niedriger als beim Augit:

Tremolit = 3,0 Schwarze Hornblende = 3,25 Diopsid = 3,25 Schwarzer Augit = 3,35

Arfvedson: Berz. Jahresb. IV, 449. — Cajander: s. Moberg. — Delesse: 5. Diorit u. Syenit. — Deville: S. Oligoklas. — C. Gmelin: K. Vet. Akad. Handl. 1846. — Henry: G.Rose, Reise n. d. Ural I, 383. — Hisinger: Schwgg. J. XXXI, 289. — Klaproth: Beitr. V, 450. — Kowanko (Scheerer): J. f. pr. Ch. LXV, 141. — Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 585. — Kussin: Privatmitthig. — Moberg: J. f. pr. Ch. XLII, 454 u. Arppe Undersökningar p. 59. — Sartorius v. Waltershausen: Vulkan. Gesteine Isl. etc. — Struve: Pogg. Ann. VII, 850. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 448.

### Hornblende in der Form des Augits.

Uralit. G. Rose fand zuerst in den grünen Schiefern am Ural expense dunkelgrüne Krystalle von der Form des Augits, doch mit den Schungsflächen der Hornblende, und nannte sie Uralit. Es sind eigentlich ker Hornblendeprismen, welche, parallel ihrer Hauptaxe aneinandergereibt. Bussere Form des Augits besitzen.

Der U. vom Baltymsee (sp. G. = 3,450 G. Rose, 3,443 Rammelsber ist von Kudernatsch und neuerlich von mir analysirt worden.

	K.	R.
Kieselsäure	53,05	50,75
Thonerde	4,56	5,65
Eisenoxydul	46,37	46,48
Manganoxydul	Spur	9,79
Magnesia	<b>42</b> ,90	12,28
Kalk	42,47	44,59
Wasser	<u> </u>	4,80
	99,35	99,34

Das Mineral ist gemäss der Struktur, Dichtigkeit, Farbe des Pulvers und niederem Kalkgehalt eine Hornblende, enthält aber kein Eisenoxyd. Se Weichheit und sein Wassergehalt scheinen zu zeigen, dass es eine Veränders erlitten habe, und man darf annehmen, dass es ursprünglich Augit war der sich in ein Aggregat von sehr kleinen Hornblendekrystallen verwandelt welche dann durch die fortdauernde Wirkung der Gewässer eine beginnen Zersetzung erfuhren, wobei etwas von den Basen fortgenommen wurde, was auch der Besteg von Brauneisenstein spricht, mit welchem nach G. Rossel Hohlräume des Gesteins, da wo sie die Uralitkrystalle berühren, bekleidet se Deshalb ist hier, wie auch anderweitig bei etwas zersetzten Augiten und Bestegen der Sauerstoff der Basen nicht ganz die Hälfte von dem der Kiessaure und der Thonerde.

Kudernatsch: Poggend. Ann. XXXVII, 586.

Pitkärantit. Diesen Namen erhielt ein dunkelgrünes Mineral van? käranta in Finland, welches nach Scheerer in Krystallen von Augitformerscheint, die sich parallel der Orthodiagonale in dunne Lamellen spalten in sen (4). Aehnlich verhält sich ein anderes Mineral, welches den finländische Pyrallolith begleitet (2).

		9.	
	<b>a.</b>	<b>b.</b>	
	R. Richter.	Frankenhauser.	Scheerer.
Kieselsäure	64,25	54,67	60,06
Thonerde	0,44	1,34	5,67
Eisenoxyd	<u>-</u>		0,67
Eisenoxydul	12,71	12,84	4,68
Manganoxydul	0,83	0,60	<u>.</u>
Magnesia	13,30	12,52	27,13
Kalk	9,47	14,42	
Wasser	2,52	2,80	4,62
	400,19	99,49	99,83

Bei diesen Mineralien, die nach Scheerer Hornblende sind, ist die Zersetzung schon ziemlich weit vorgeschritten. Daher auch die Differenzen in ihrer Zusammensetzung.

Richter und Scheerer: Pogg. Ann. XCI, 278. XCIII, 95.

#### Verwitterte Hornblende.

- 4. Fillefjeld in Norwegen. Thonige Masse. Suckow.
- 2. Traits-de-Roche in den Vogesen. Aus dem Glimmerporphyr. Kleine graugrüne Prismen von 125°, mit Spuren von Spaltbarkeit und mattem Bruch. Delesse.
- 3. Margarethenkreuz im Siebengebirge. Aus dem Trachyt. Kleine gelbe Prismen von Hornblendeform. Wiehage.
- 4. Wolfsberg bei Cernosin in Böhmen. Grosse Krystalle, in gelbe thonige Masse verwandelt. Sp. G. = 2,94. Madrell.
- 5. Catançaro. Weiche grunlichbraune Krystalle. Schultz.

	4.	2.	8.	4.	5.
Kieselsäure	40,32	43,64	34,87	44,03	46,08
Thonerde	47,49	12,50	10,73	14,31	44,84
Eisenoxyd	18,26	_	20,48	25,55	1,77
Eisenoxydul		5,49			14,10
Manganoxydul	2,44	0,93	_		-
Magnesia	9,23	47,74	4,90	2,33	10,72
Kalk	5,37	9,10	4,78	40,08	8,74
Natron		_	3,63		0,93
Kali			0,77		4,32
Wasser	8,00	10,90	20,24	3,44	3,03
	100,81	100.	100.	99,74	98,88

Die Krystalle No. 4 zerfallen beim Behandeln mit Chlorwasserstoffsäure in 44,25 p. C. eines zersetzbaren und 58,75 p. C. unzersetzbaren Silikats. Die Magnesia findet sich nur in ersterem.

Delesse: S. Glimmerporphyr. — Madrell: Pogg. Ann. LXII, 142. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 143. — Schultzu. Wiehage: In mein. Lab.

# D. Bisilikate von Monoxyden und Thonerde (Eisenfrei).

# Spodumen.1)

Das einzige bekannte Glied dieser Abtheilung, dem Augittypus angehörig, in welcher die Thonerde elektropositiv ist, und die Monoxyde fast nur aus Lithion, Natron und Kali bestehen.

<sup>4)</sup> Obwohl ein Doppelstlikat, ist der Spodumen wegen seiner Stellung zum Augit hier aufgeführt.

Schmilzt v. d. L. unter vorübergehender Rothfärbung der Flamme: unter Aufblähen zu einem fast klaren farblosen Glase. Mit Flussspati zu saurem schwefelsaurem Kali zeigt er die Lithionreaktion an der Flamme.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Die ersten Analysen des Sp. rühren von Vauquelin und von Vogeig! Arfvedson fand dann das von ihm im Petalit entdeckte Lithion ausst diesem Mineral, dessen Analyse später mehrfach wiederholt wurde, und wer Hagen zeigte, dass neben dem Lithion auch Natron vorhanden sei, gleigte meine Versuche auch die Gegenwart kleiner Mengen Kali erweisen.

- 4. Uto. Sp. G. = 3,433. (Rammelsberg).
- 2. Sterzing in Tyrol. Sp. G. = 3,437. (R.)
- 3. Sterling, Massachusets. Sp. G. = 3,482. Brush. 3,073. R.
- 4. Norwich, Massachusets. Sp. G. = 3,18. Brush.

			4.		
	8.	<b>b.</b>	c.	d.	·e
	Arfvedson.	Stromeyer.	Regnault.	Hagen.	Rammels14
Kieselsäure	66,40	63 <b>,2</b> 9	65,30	65,02	65,0
Thonerde	<b>25,</b> 30	28,77	25,34	26,84	29,11
Eisenoxyd	1,45	0,79	2,83	<b>ḟ</b> e 0,86	_
Kalk				-	0,54
Magnesia					0,11
Lithion	8,85	5,62	6,76	3,84	5,47
Natron		<u></u>	_	2,68	0,16
Kali				_	0,14
Glühverlust	0,45	0,77			
	102,45	99,24	100,23	99,24	400, №

	2.		3.		
	<b>a.</b>	b.	a.	b.	
•	Rammelsberg.	Hagen.	Brush.	Smith v. Brush.	
Kies <del>e</del> lsäure	65,53	66,03	62,76	64,50	
Thonerde	29,04	26,45	29,33	25,30	
Eisenoxydul	1,42	·		Fe 2,55	
Kalk	0,97		0,63	0,43	
Magnesia	0,07		_	0,06	
Lithion	4,49		6,48	5,65	
Natron	0,07		4,76	4,40	
Kali	0,07		<b>-</b> }	1,10	
	101,61		100,96	<b>H</b> 0.30 99,89	

	3.		4.		
	c.	d.	a.	<b>b</b> .	
Ra	mmelsberg.	Hagen.	Brush.	Smith u. Brush.	
Kieselsäure	65,27	65,25	<b>62</b> ,89	63,86	
Thonerde	27,47	27,55	28,42	27,84	
Eisenoxydul	<b>-</b> ]	Z1,00	. —	0,64	
Kalk	0,30		1,04	0,30	
Magnesia	0,40				
Lithion	2,90		5,67	5,08	
Natron	0,44		2,54	0,66	
Kali	4,54			0,16	
	101,02		400,53	<b>À</b> 0,50	
				99,04	

lagen bestimmte die relative Menge der Alkalien indirekt; dasselbe gevon Brush, während ich sie direkt getrennt habe.

58	uei	rst	011	

4.		۱.	2.	<b>8.</b> ,			4.		
	d.	e.	a.	a.	b.	c.	a.	b.	
	33,79	33,78	34,05	32,64	33,49	33,94	32,67	33,15	
	12,53	13,61	13,56	13,75	11,81	12,83	13,28	13,00	
	0,19		0,34	-	₽e 0,76			0,49	
	2,13	3,00	2,46	3,56	3,40	4,59	3,42	2,79	
	0,68	0,44	0,02	0,45)	0,28	0,44	0,65	0,17	
	-	0,02	0,04	<b>-</b> }	U,ZO	0,77		0,03	
,		0,20	0,29	0,18	0,14	0,12	Ó <b>,2</b> 9	0,09	

lieraus folgt:

g

R: 
$$A1$$
:  $B1$ :  $B1$ 

4 d. = 4: 4,18: 14,26 = 0,96: 4: 40,8

(R) 4 c. = 4: 4,09: 40,14 = 0,98: 4: 9,9

(R) 2 a. = 4: 4,39: 14,02 = 0,94: 4: 10,0

3 a. = 4: 3,28: 7,78 = 4,22: 4: 9,5

3 b. = 4: 3,57: 9,54 = 4,12: 4: 10,7

(R) 3 c. = 4: 4,95: 13,40 = 0,84: 4: 40,6

4 a. = 4: 3,27: 8,05 = 1,22: 4: 9,9

4 b. = 4: 4,28: 40,76 = 0,93: 4: 40,0

Aus Hagen's und meinen Analysen der Spodumene von Utö und Tyrol 2) folgt das Sauerstoffverhältniss 1: 4: 10, wonach das Mineral aus 3 At. i, 4 At. Thonerde und 15 At. Säure besteht, d. h. aus Bisilikaten, ch 3 At. einfach kieselsaurem Lithion (Natron, Kali) und 4 At. ach kieselsaurer Thonerde,

R ausschliesslich Lithion, so würde die Verbindung enthalten:

In meinen Analysen ist das Verhältniss der Basen R etwa:

 $\dot{N}a(\dot{K}):\dot{C}a(\dot{M}g):\dot{L}i$ Uto = 4 : 4\frac{1}{4}: 24
Tyrol = 4 : 9 : 84

Auch der nordamerikanische Spodumen hat offenbar dieselbe Zusamesetzung, wie namentlich die letzte Analyse des von Norwich darthut. Alkis befindet sich, wie der von mir untersuchte von Sterling, zum Theil in auch äusserlich erkennbaren Zustande anfangender Zersetzung, daher das iken des Lithions und die ansehnliche Menge Kali.

Früher hatte man die Sauerstoffproportionen 4: 44: 42 (Hagen) 1 4: 4: 42 (Berzelius) angenommen, während Brush selbst 4: 3: 8 vorsti was jedoch durch keine Analyse bewiesen wird, da die grössere Mengrud nur eine Folge des berechneten Gehalts an Lithion und Natron ist.

Der Spodumen ist isomorph mit dem Augit, wie Dana und ich wiesen haben.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 407. — Brush: Amer. J. of Sc. II. Ser. X, 12. Hagen: De compositione Petalitis et Spodumeni. Dissertatio. Berol. 4889. Pog. XLVIII, 864. — v. Kobell: Charakterist. I, 455. — Rammelsberg: Pog. LXXXV, 544. LXXXIX, 444. — Regnault: Ann. Mines, III Sér. 880. (425) Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XVI, 865. — Stromeyer: Untersacher I, 426. — Vauquelin: Hauy Min. v. Karsten u. Weiss IV, 580. 582. — Veit Schwgg. J. XXI, 58.

#### 4. Trisilikate.

**Ealktrisilikat.** Für ein solches wird ein dem Wolfastonit oder Tremelit ähnliche neral von Gjellebäck in Norwegen gehalten, worin nach Hisinger nur ein wenig Colon Kalk und Mangan enthalten sein soll.

Zu Edelforss in Småland kommt ein derbes Mineral (Edelforssit) vor, desse spitalist, welches v. d. L. zu einem klaren Glase schmilzt, und worin Hisinger 57,75 Kieselsäure, 8,75 Thonerde, 80,46 Kalk, 4,75 Magnesia, 4,6 Eisenoxyd, 8,65 Magnesia, 4,

welches enthalten müsste

Da Kalktristlikat v. d. L. unschmelzbar ist, so ist das Mineral von Edelforss mindestes unrein. Berlin glaubt, es sei Laumontit (der jedoch Wasser enthält).

Hisinger: K. Vet. Acad. Handl. 4828, 477, 4838, 494. Borz. Jahresh A. XX, 228.

<sup>4)</sup> Diese Zusammensetzung hat v. Kobell zuerst richtig erkannt.

**Hagnesiatrisilikat.** Es ist zweifelhaft, ob diese Verbindung bis jetzt beobachtet wurde. Möglicherweise gehören aber folgende Substanzen hierher:

- Olivinähnliches Mineral aus einer angeblich von Grimma stammenden Eisenmasse, sp. G. = 8,276. Stromeyer.
- Weisses, z. Th. krystallisirtes Mineral, die Hauptmasse des Meteorsteins von Bishopsville bildend. Schmelzbar v. d. L. zu einem weissen Email. a) Sp. G. = 3,446. Shepard. b) Sp. G. = 3,039. Sart. v. Waltershausen.

	4.	9	3.
		8.	b.
Kieselsäure	64,88	70,74	67,44
Thonerde	_	_	4,48
Magnesia	25,88	28,25	27,44
Eisenoxydul	9,42	-	4,704)
Manganoxydul	0,84		-
Kalk	_		4,82
Natron		4,89	_
Chromoxyd	0,33		_
Glühverlust	0,48	_	●,67
	97.92	100.05	99.92

In No. 4 ist der Sauerstoff der Basen und der Säure = 4 : 2,6, wonech des Mineral zwar nicht, wie Stromeyer annahm, ein Trisilikat, aber noch weniger Olivin ist. Man könnte es, wenn seine Zusammensetzung sich bestätigt, als

$$R\ddot{S}i + 2\dot{R}^2\ddot{S}i^8$$

betrachten. Es enthält 4 At. Eisenoxydul gegen 5 At. Magnesia.

Das Mineral aus dem Stein von Bishopville, welches Shepard als Chladnit bezeichnet, erscheint zwar als Trisilikat, wenn man sämmtliche Basen addirt, allein die Differenzen beider Analysen, so wie die Angabe, das Mineral sei schmelzbar, machen seine reine Beschaffenheit sehr unwahrscheinlich.

Das Magnesia - Trisilikat,

besteht ans

S. Meteorit (Meteorstein von Bishopville).

B. Hydrate.

Geben beim Erhitzen Wasser.

α. Von Kalk.

#### Okenit.

Schmilzt v. d. L. (unter Schäumen nach Kobell) zu einem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von (gallertartiger oder flockiger) Kieselsäure zersetzt. Nach dem Glühen erfolgt die Zersetzung erst in der Wärme.

<sup>4)</sup> Oxyd.

- 4. Discoe-Insel, Grönland. a) Kobell. b) Wurth. c) Hauer.
- 2. Färöe. Connel.

		4.		9.
Kieselsäure	a. 55,64	b. 54,88	c. 54,81	57,69
Thonerde )	•	0,46		<del>-</del>
Eisenoxyd }	0,53	<u>_</u>		0,541)
Kalk	26,59	26,45	27,23	26,83
Natron		1,02		0,44
Kali	Spur			0,23
Wasser	17,00	47,94	48,04	44,74
	99,76	100,45	100,08	100,44

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 4:4:2. Der O. ist mithiat. Verbindung von zweifach kieselsaurem Kalk mit 2 At. Wasser.

Ca Si<sup>2</sup> + 2 aq.  
2 At. Kieselsäure = 
$$770 = 57,25$$
  
4 - Kalk =  $350 = 26,02$   
2 - Wasser =  $225 = 16,73$   
 $1345 = 100$ .

Connel: Edinb. phil. Mag. XVI, 498. Berz. Jahresb. XV, 224. — Hauer: Egeol. Reichsanst. 4854. 490. — Kobell: Kastn. Archiv XIV, 338. — Würth: Ann. LV, 448.

Anhang. Gurolith. Weisse kugelige Massen, die Zeolithe von Storr auf der le Skye begleitend. Bläht sich v. d. L. auf, zerfällt zu silberglänzenden Blättchen und sitzs dann zu weissem Email. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, und enthälled Anderson:

Kieselsäure	80,76	Sauerstoff. 26,34
Thonerde	4,48	0,69
Kalk	88,24)	9.52
Magnesia	0,48}	9,03
Wasser	14,18	12,60
	99.78	

Sauerstoff von  $\hat{C}_a$ :  $\hat{S}_i$ :  $\hat{H} = 4:2,8:4,8$ . Setzt man 4:3:4\frac{1}{4}, so ware es  $3\hat{C}_a^2\hat{S}_i^3 + 8$  aq.

Ist es ein selbstständiges Mineral?

Phil. Mag. 4854. J. f. pr. Chem. LII, 382.

# Apophyllit.

Giebt in der offenen Röhre Fluorreaktion.

Wird beim Erhitzen v. d. L. matt, schwillt an und schmilzt unter !!! blähen zu einem farblosen blasigen Email.

<sup>4)</sup> Mit 0,22 Manganoxyd.

Kleine Stücke werden in Chlorwasserstoffsäure trübe, schwellen auf und ihen etwas zusammen. Als Pulver wird er unter Abscheidung von schleiger Kieselsäure leicht zersetzt. Schwieriger erfolgt dies nach vorgängigem ühen.

Mit Wasser unter einem Druck von 10 bis 12 Atmosphären einer Temperativon 180—190° ausgesetzt, löst er sich auf und krystallisirt nach dem Erlten wiederum (Wöhler). Bei gewöhnlicher Temperatur erfolgt unter dem uck von 12 bis 79 Atmosphären keine Auflösung (Bunsen).

Der A. ist zuerst von Val. Rose, dann von Vauquelin, Gehlen u. A. tersucht worden, jedoch Berzelius fand erst den Fluorgehalt auf.

- 1. Discoe-Insel, Grönland. a) C. Gmelin. b) Stromeyer.
- 2. Färöer. Berzelius.
- 3. Uto, Schweden. a) Berzelius. b) Rammelsberg.
- 4. Andreasberg, Harz. Rammelsberg.
- 5. Radauthal, Harz. Derselbe.
- 6. Fassathal. Stromeyer.
- 7. Oberer See. a) Cliff mine; sp. G. = 2,305. Jackson. b) Sp. G. = 2,37. Smith.
- 8. Fundy Bai, Neuschottland. Reakirt.

		4.		•	2.		8		4.
Fluor		a,	b.		1,12		a. ,54	ь. 0,74	1,48
Kieselsäure	53	3,90	51,85	5	2,38	59	2,43	52,29	54,33
Kalk	2	5,00	25,22	2	4,98	2	,71	•	25,86
Kali	6	,43	5,30		5,37	Ę	,27		4,90
Wasser	4 5	,70	46,90	1	6,20	46	,20		(16,73)
•	100	,73	99,27	10	0,05	99	,85	•	100.
		5.	6.			7.		1	8.
Fluor		0,46			a. 0,		ь. 0,9	96 4	,74
Kieselsä	iure	52,69	51.	86	51,	89	52,0	8 59	2,60
Kalk		25,52	25,	20	25,	60	25,	30 24	,88
Kali		4,75	5,	13	5,	07	4,9	3 8	5,14
Wasser		16,73	16,	04	16,	00	15,9	2 16	6,67
		100,15	98,	23	99,	47	99,1	9 101	,00.

Abgesehen vom Fluor ist der Sauerstoff der beiden Basen, der Säure und s Wassers in den Analysen, worin jenes Element bestimmt wurde, = 4:3,7,9, in denen Berzelius's allein = 4:3,9:2,0, so dass, in Erwägung eines um vermeidlichen Säureverlusts in fluorhaltigen Silikaten bei deren Analyse, is Verhältniss wohl als 4:4:2 genommen werden darf.

Im A. ist hiernach dieselbe Verbindung enthalten, welche der Okenit darellt. Da Kali und Kalk in den Analysen in dem mittleren Atomverhältniss wat 4:7,6 stehen, so würde, wenn man dafür 4:8 setzt, die Formel

$$(K\ddot{S}i^2 + 8\dot{C}a\ddot{S}i^2) + 48aq.$$

werden.

Auf die Zahlen für das Fluor darf man keinen zu grossen Werth legen. Auch meine eigenen Versuche entscheiden nicht, ob seine Menge in den einzehnen A. ungleich ist. Da letztere jedenfalls aber so gering ist (etwa 1 At. gegn 15 At. Säure), dass man nicht glauben kann, ein Pluorür sei mit einem Sills verbunden, so scheint es mir am besten, ein Kieselfluorür anzunehmen, welche mit jenem isomorph ist. Demnach wäre der A.

$$[(RFI + 2SiFI^2) + 2aq] + 36(RSi^2 + 2aq).$$

Kinen grünen Apophyllit in einem fossilen Baumstamm aus dem vulkanischen Tuf zu Husavik in Island, dessen sp. G. = 2,290 ist, nannte Sartorius v. Waltershaust Xylochlor, und giebt darin als Mittel zweier Analysen an:

Fluor	7
Kieselsäure	52,07
Thonerde	4,54
Kalk	20,57
Magnesia	0,82
<b>Eisenoxydul</b>	2,40
Kali	8,76
Natron	0,55
Wasser 4)	47,48
	99.84

Etwas Kalkspath war dieser Abänderung beigemengt, in welcher eine kleine Menge  $\hat{F} \epsilon^{ij}$  die Färbung zu bedingen scheint.

Berzelius: Jahresb. III, 454. Schwgg. J. XXIII, 284. Pogg. Ann. I, 202. — Dimenil: Schwgg. J. XXXIV, 858. — Foureroy (Vauquelin): Ann. du Mus. V. V. — Gehlen: Schwgg. J. XVIII, 25. — C. Gmelin: Vet. Acad. Handl. 4846. 474. — Jackson: Dana Min. III Ed. 249. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 564. — Reakirt: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 84. — V. Rose: Scheerer's N. J. V, 44. — St. V. Waltershau'sen: Vulk. Gest. 297. — Smith: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII, 474. — Stromeyer: Unters. 286. — Wöhler: Ann. Chem. Pharm. LXV, 80.

#### Datolith.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Schwillt v. d. L. an und schmilst leicht weinem klaren Glase, das zuweilen schwach grünlich oder röthlich ist. Fürlich Flamme grün (v. Kobell). Löst sich in Borax auf; hinterlässt in Phosphorsh ein Kieselskelett, und giebt bei grösserem Zusatz der Probe ein emailweisse Gles Wenig Soda löst ihn klar auf, mehr derselben liefert eine beim Erkalten und Perle, und mit noch mehr Soda geht die Masse in die Kohle. Schmilzt mit im zu einer klaren Perle.

<sup>4)</sup> Und Kohlensäure.

Wird vor und nach dem Glüben von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung leicht zersetzt.

Die erste Analyse dieses von Esmark zu Arendal entdeckten Minerals rührt von Klaproth her, welcher die Bestandtheile schon ziemlich genau bestimmte. Aehnliche Resultate erhielten später Stromeyer und Du Menil von dem D. von Andreasberg, der durch seine schönen Krystalle sich auszeichnet. Die Schwierigkeit, aus diesen Analysen eine wahrscheinliche Formel abzuleiten, veranlasste mich, beide Abänderungen wiederholt zu untersuchen, und die Reinheit der Bestandtheile zu prüfen, so wie die Unrichtigkeit der älteren Formeln durch eine neue Berechnung nachzuweisen. Alle späteren Analysen haben der früheren zur Bestätigung gedient.

- 4. Arendal. a) Klaproth. b) Rammelsberg.
- 2. Andreasberg. a) F. Stromeyer. b) Du Menil. c) Rammelsberg. d) Kerl.
- 3. Niederkirchen in Rheinbaiern. Dellmann.
- 4. Aus dem Gabbro Toscana's. Bechi.
- 5. Ile Royal im Lake Superior. Whitney.

		4.		
	3.		b.	
Borsäure	24,0	2	1,44	
Kieselsäure	36,5	3	7,46	
Kalk	35,5	3	5,40	
Wasser	4,0		5,70	
	400.	40	<del></del>	
			<b>3</b> ,	
	a.	b.	C.	d.
Borsäure	21,26	21,30	20,34	21,65
<b>Kies</b> elsäure	37,36	38,54	38,48	37,89
Kalk	35,67	35,59	35,64	34,87
Wasser	5,74	4,60	5,57	5,59
	100.	100.	100.	100.
	8.	4.	5.	
Borsäure	24,63	22,63	21,88	
Kieselsäure	37,44	37,50	37,64	
Kalk	32,23	35,34	34,68	
Wasser	5,70	Mg 2,12	H 5,80	
	100.	Äl 0,85	100.	
		Ĥ 1,56		
		100.		

Die Quantität der Borsäure ist hier überall aus dem Verlust berechnet, weil dies genauer ist als ihre direkte Bestimmung, welche gleichwohl jenem Verlust so

ziemlich entspricht. (Ich fand in 1 a, dem Mittel von mehren Versuchen, 195 — 20,69 Borsäure) 1).

Alle Analysen von reinem und frischem Datolith zeigen eine vollstätte. Uebereinstimmung. Es ist in ihnen der Sauerstoff des Wassers, der Kalkere der Borsäure und der Kieselsäure = 1:2:3:4, so dass das Mineral (1) Borsäure, 2 At. Kieselsäure, 2 At. Kalk und 1 At. Wasser enthält.

Bei der Construktion der Formel können verschiedene Ansichten zur (\*\*)tung kommen:

4) Beide Säuren sind mit Kalk zu einem Doppelsalze vereinigt.

Die daraus resultirende Formel ist

$$(CaB + CaSi^2) + aq$$
, (I.)

worin Ca Si<sup>2</sup> + 2aq dieselbe Verbindung ist, welche den Okenit (und mit Ki den Apophyllit) bildet.

Von G. Rose sind zwei Formeln vorgeschlagen worden, wonach die der oder die andere Säure als Hydrat gedacht wird.

2) Die Borsäure ist elektropositiv, als Basis, vorhandel In diesem Fall liesse sich der Ausdruck

$$(\hat{C}a^2\hat{S}i + \hat{B}\hat{S}i) + aq$$
, (II.)

geben.

Die Formel I. verdient gewiss den Vorzug.

Nach Fownes und Sullivan soll der D. etwas Phosphorsäure enthalica

Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 65. — Dellmann: In mein. Labor. — Du Venil: Schwgg. J. LII, 864. — Fownes u. Sullivan: Pogg. Ann. Ergänzbd. II, 30 Kerl: B. u. hütt. Ztg. 4858. No. 2. — Klaproth. Beitr. IV, 354. V, 422. — Ratmelsberg: Pogg. Ann. XLVII, 469. — G. Rose: Mineralsyst. XLII, 444. — A. Strmeyer: Ann. Chem. Pharm. C, 86. — F. Stromeyer: Pogg. Ann. XII, 455. Schrift J. LI, 460. — Whitney: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 435.

# Botryolith.

Verhält sich wie Datolith.

Analysen des B. von der Kjenlie-Grube zu Arendal von:

<sup>4)</sup> Neuerlich bestimmte A. Stromeyer in dem D. von Andreasberg die Borsaure dem zu 24,28 p.C.

Im Mittel ist der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers nahe = 1:2,4:0,2, wonach der P. als

oder als eine Verbindung von einfach und zweifach kieselsaurem Salz, und, da Natron zu Kalk = 4 : 4 ist, als

$$(\hat{N}a\hat{S}i^2 + 4\hat{C}a\hat{S}i) + aq, (I.)$$

erscheint.

Wenn man annehmen darf, dass bei derartigen Silikaten die basenreichsten Abänderungen auch die frischesten sind, so dürfte man geneigt sein,

vorzuziehen, was sich indessen nicht entscheiden lässt.

Obige Formel erfordert:

Die sehr verschiedenen Wassergehalte (2,7 bis 5 p.C.) scheinen zu zeigen, dass die Substanz nicht immer gleichartig ist.

Nach Greg und Heddle hätte der P. die Form des Wollastonits. Waren die beobachteten Krystalle wirklich Wollastonit, oder ist der P. aus Wollastonit durch Fortnahme von Kalk und Aufnahme von Natron und Wasser entstanden?

Berzelius: Jahresb. IX, 486. — Dickinson, Kendall, Whitney: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 484. — Greg u. Heddle: Phil. Mag. IV. Ser. IX, 248. J. f. pr. Chem. LXVI, 444. — Hayes: Dana Min. 806. — v. Kobell: Kastn. Arch. XIII, 885. XIV, 844. — Scott: Ed. N. phil. J. 4852. Octob.

Anhang. Stellith. Verhält sich wie Pektolith.

- 4. Forth- u. Clyde-Kanal, Schottland. Thomson.
- 2. Bergenhill, New-Jersey. a) Whitney. b) Kendall. c) Dickinson.

	4.		2.	
		a.	b.	C.
Kieselsäure	48,46	55,66	54,00	55,00
Thonerde	5,30	1,45	4,90	4,40
Eisenoxydul	3,53	<u>.</u>	<u> </u>	<u> </u>
Kalk	30,96	32,86	32,10	32,58
Magnesia	5,58		<u> </u>	
Natron	<u>.</u>	7,31	8,89	9,72
Wasser	6,44	2,72	2,96	2,75
	99,94	100.	99,85	101,10.

Das amerikanische Mineral ist, wie auch Dana angenommen hat, nichts als Pektolith.

Die von Thomson untersuchte Substanz giebt das Sauerstoffverhältniss  $\hat{R}: \hat{S}i(\hat{A}l): \hat{H} \implies 4: 2,3: 0,46$ , was zwar, wenn man dafür 4: 2,4: 0,4 setzt, als  $\hat{R}^5\hat{S}i^6+2$  ag

dem Pektolith bis auf den doppelten Wassergehalt entiganz verschiedener qualitativer Natur etwas anderes zu s

Dickinson (Kendall, Whitney): Dana Min. 248. -

b. Von Magnesia (Eisenoxydul).

# Chlorophaeit.

Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen magnetische mit den Flüssen auf Eisen.

Nach Forchhammer besteht dies an der Luft s aus dem Dolerit von Qualböe auf Suderöe (Färöer), des aus:

Kieselsäure	32,85	Sauerstoff.
Eisenoxydul	21,56	4,78)
Magnesia	3,44	4,78 1,37 6,15
Wasser	42,45	87,47
or one promotive	100.	

Sauerstoff von R: Si: H nahe = 1:3:6. Danach wärdung von anderthalbfach kieselsaurem Eiset Wasser, in isomorpher Mischung mit dem entsprechen

$$\frac{3}{5}$$
 Mg  $\frac{3}{5}$  Si<sup>3</sup> + 12 aq.  
3 At. Kieselsäure = 1155 = 34,84  
 $\frac{4}{5}$  = Eisenoxydul = 700 = 24,10  
 $\frac{4}{5}$  - Magnesia = 111 = 3,35  
 $\frac{42}{5}$  - Wasser =  $\frac{4350}{3316}$  = 40,71  
 $\frac{4}{3316}$  = 100.

Ist er ein reines Oxydulsalz?

In dem Mandelstein von Weissig in Sachsen kom dunkelgrünes Mineral vor, dessen sp. G. = 2,684 ist, u ständige Analyse 59,4 Kieselsäure, 12,3 Eisenoxydul, Thonerde, Kalk, Magnesia und Alkali gab. Er nannte und bemerkt, es stehe der isländischen Grünerde nahe.

Forchhammer: Berz. Jahresb. XXIII, 265. J. f. Jenzsch: Leonh. Jahrb. 4855, 798.

## Meerschaum.

Schwärzt sich beim Erhitzen und riecht brenzlich; sammen, brennt sich erst schwarz, dann wieder weissnen Kanten zu einem weissen Email. Giebt mit Kobalts Färbung.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt. Die ersten Analysen des M. rühren von Wiegleb und Klaproth her.

- 4. Aus der Türkei (Kleinasien). c) Klaproth. b) Berthier. c) Lych-nell. d) Scheerer und Richter.
- 2. Fundortunbekannt, wahrscheinlich Kleinasien. a) Richter. b) Scheerer.
- 3. Cabanas bei Madrid. Berthier.
- 4. Coulommiers. Berthier.
- 5. Theben, Griechenland. Gelblichrother. v. Kobell.
- 6. Griechenland. Scheerer.
- 7. Marocco. Braun. Damour.

Die Substanz war vor der Analyse getrocknet bei 4c und 7 im Vacuo über Schwefelsäure, bei 4d, 2 und 6 etwas unter  $400^{\circ}$ .

	4.				2.		
	8.	b.	c.	d.	a.	Ъ.	
Kohlensäure	5,00		_	0,67	2,73	4,74	
Kieselsäure	50,50	50	60,87	61,33	58,20	60,45	
Magnesia	17,25	25	27,80	28,28	27,73	28,49	
Eisenoxydul	<u> </u>	I	•	0,09	<u> </u>	0,09	
Kalk	0,50	}	0,09	<u> </u>	1,53	<u>.</u>	
Thonerde						0,44	
Wasser	25,00	25	44,29	9,82	9,64	9,57	
	98,25	100.	100,05	100,19	99,83	100,15	

	8.	4.	5.1)	6.	7.
Kohlensäure			<u>—</u> `	0,56	
Kieselsäure	53,8	54,0	56,14	61,30	55,00
Magnesia	23,8	24,0	23,45	28,39	28,00
Eisenoxydul			<u> </u>	0,08	Fe 1,40
Kalk		-		<u> </u>	4,04
Thonerde	1,2	4,4		_	1,20
Wasser	20,0	20,0	20,41	9,74	10,35
	98,8	99,4	100.	100,07	K 0,52
	•	•		Sa	nd 1,50
					98,98

Bringt man, wo Kohlensäure angegeben ist, diese als MgC in Abzug, und rechmet Ca und Fe zur Mg, so ist der Sauerstoff:

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 12,4 Eisenoxyd und 2,14 Wasser als Fe<sup>2</sup> H

3.

Es unterliegt zunächst wohl keinem Zweifel, dass gnesia und der Kieselsäure = 4:3 sei.

Hiernach ist er anderthalbkieselsaure Magni Mg<sup>2</sup> Ši<sup>3</sup>.

Diejenigen oben bezeichneten Analysen, bei denen das M net worden, geben offenbar nur halb so viel Wasser als d schliessen darf, dass beim Trocknen die Hälfte des Auch führt Döbereiner an, dass der lufttrockne orient Wassergehalt besitze, dass er aber, bei möglichst niedrig sert, in feuchter Luft oder Wasser das verlorene wiede schaft, die er gleich dem Gips durch sehr starkes Brenne

Die Menge des Wassers, obwohl nach den Analysen 2 und 4 At. auszumachen.

$\dot{\rm M}{\rm g}^2$	$Si^3 + 2 aq.$	$\dot{M}g^2 \ddot{S}i^3$ -
3 Ši =	1155 = 61,15	3  Si = 11
2 Mg =	500 = 26,59	2  Mg = 5
2 H =	225 = 11,96	4 H = 4
-	4880 400.	21

Die Analysen des getrockneten M. entsprechen, da bei il Magnesia und Wasser im Mittel = 10,98: 8,62 = 4 Formel

$$\begin{array}{rcl}
2 \, \text{Mg}^2 \, \text{Si}^3 + 3 \, \text{aq}. \\
6 \, \text{At. Kieselsäure} &= 2310,0 = 63,33 \\
4 - \text{Magnesia} &= 1000,0 = 27,42 \\
3 - \text{Wasser} &= 337,5 = 9,25 \\
\hline
3647,5 &= 100.
\end{array}$$

Berthier: Ann. Mines VII, 313. Schwgg. J. XXXVI, Chim. Phys. III Sér. VII, 316. — Döbereiner: J. f. pr. 1 roth: Beitr. II, 172. — v. Kobell: J. f. pr. Ch. XXVIII, 1 Ac. Handl. 1826. Berz. Jahresb. VII, 193. — Richter t LXXXIV, 361.

## Speckstein.

Verhält sich wie Meerschaum, wird aber von Säurer Marggraf, Wiegleb, Klaproth, Vauquelin des, und später besonders Lychnell und Scheere sucht.

- a. Mit keinem oder sehr wenig Wa
- 1. Göpfersgrün bei Wunsiedel, Fichtelgebirge. Lych
- 2. Mont Canigou, Pyrenäen. Derselbe.
- 3. Sala, Schweden. Derselbe.
- 4. Schottland. Derselbe.

- b) Heligruner, sp. G. = 2,763. Schneider. a) Derselbe. 5. China. (Bildstein).
- Grube Alte Hoffnung Gottes bei Voigtsberg. Weiss, erdig, sp. G. = 2,795. Kersten.

	4.	2.	8.	4.	5.	•	6.
Kieselsäure	65.64	66,70	63,43	64,53	a. 66,53	b. 63,82¹)	66,02
Magnesia	30,80	30,23	34,30	27,70	33,42	31,92	34,94
Eisenoxydul Wasser	3,64	2,41	2,27	6,85	_	2,50 <sup>2</sup> ) 0,78	4,56 <sup>3</sup> ) 0,20
TT WOOD C	100,05	99,34	99,70	99,08	99,53	99,02	99,72

- b. Mit grösserem Wassergehalt.
- 1. Stafs Eisengrube, Kirchspiel Floda in Södermanland. Grau, sp. G. = 2,549. Bahr.
- 2. China. (Bildstein). Röthlich, sp. G. = 2,747. Wird von Säuren stark angegriffen. Wackenroder.
- 3. Stecklenberg am Harz. Knollen im Gips. Th. Bromeis.
- 4. Göpfersgrün bei Wunsiedel. a) Klaproth. b) Bucholz u. Brandes. c. Grunlichweisser; sp. G. = 2,79. Richter. d) Nierförmiger. e) Pseudomorphose nach Quarz) f. Desgleichen nach Bitterspath. Scheerer. g) Gelblicher. Lürmann.

61,97

- 5. Niviathal, Parma. Grun. Richter.
- 6. China. (Bildstein). Grun; sp. G. = 2,78. Scheerer.
- 7. Ingeris bei Abo, Finland. Tengström. Kieselsäure

Thonerde

	14	OTI OT CIC	V,0 <del>-</del>				
	Ma	gnesia	30,65	33,03	30,97		
		senoxydul	4,344	0,67	0,64		
		asser	2,18	3,48	4,08	<sup>8</sup> )	
			99,74	99,45	98,65	="	
		_		4.			
	8.	b	c.	d.	e.	f.	g.
Kieselsäure	59,5	60,4	<b>62,</b> 03	61,98	62,07	62,35	61,27
Thonerde	<u> </u>		<u> </u>	<u></u>	0,39	<u>.</u>	<u> </u>
Magnesia	30,5	30,2	34,44	34,47	34,43	34,32	31,36
Eisenoxydul	2,3	3,2 6)	4,88	4,48	4,69	4,34	1,97
Wasser	5,5	5,5	4,96	4,81	4,83	4,78	5,45
•	97,8	99,0	100,31	99,44	100,41	99,79	400,05

61,73

0 84

<sup>1)</sup> Darin 0,53 Thonerde.

<sup>2)</sup> Darin 0,23 Manganoxydul.

<sup>3)</sup> Darin 0,75 Natron.

<sup>4)</sup> Mit 4,4 Manganoxydui.

<sup>5)</sup> Nebst Kohle und Bitumen.

<sup>6)</sup> Nebst 0,5 Kupferoxyd.

	5.	6.	7
Kieselsäure	62,18	61,48	63
Thonerde	-		0
Magnesia	30,46	31,27	28
Eisenoxydul	2,53	4,65	0
Wasser	4,97	4,86	6
	100,14	99,26	400

Darin stimmen fast alle neueren Analysen überein, d Magnesia (des Eisenoxyduls) und der Säure = 4:21 ist könnte es scheinen, als ob ein Theil der Specksteine w widerspricht jedoch die Abänderung von Göpfersgrün, i allein kein Wasser angiebt, der überhaupt bei seinen 1 p.C. gefunden haben will. Wackenroder hat aber Scheerer hat es bestätigt, dass das Wasser erst bei star auch Hermann fand, dass No. 4 über der Lampe nur in starkem Feuer noch 5,1 p.C. verliert. Man darf daher alle Specksteine etwa 5 p.C. Wasser enthalten. Dann bei ½ von dem der Magnesia.

Hiernach ist der Speckstein

$$3 \text{ Mg}^4 \text{ Si}^6 + 4 \text{ aq},$$

und ist als eine Verbindung von einfach- und saurer Magnesia zu betrachten,

$$3 (Mg \ddot{S}i^2 + 3 Mg \ddot{S}i) + 4 aq.$$
15 At. Kieselsäure = 5775 = 62,60
12 - Magnesia = 3000 = 32,52
4 - Wasser = 450 = 4,88
9225 400.

Bahr: J. f. p. Chem. LIII, 343. — Brandes u. Buchte Bromeis: Ztschr. d. geol. Ges. II, 436. — Hermann: J. Kersten: Pogg. Ann. XXXVII, 464. — Klaproth: Bnell: K. Vet. Acad. Handl. 4834. Pogg. Ann. XXXVIII, 447. Laborat. — Richter u. Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, f. pr. Chem. XLIII, 346. — Tengström: Berz. Jahresb. P. Ann. du Mus. IX, 4. — Wackenroder: J. f. pr. Chem. XX

### Talk.

V. d. L. leuchtet er stark, blättert sich auf, schr schwarzer T. von Finbo schmilzt nach Berzelius zien schwarzen Glase und giebt Spuren von Fluor). Mit den Kieselsäure, oft auch auf Eisen. Mit Kobaltsolution be färbt er sich röthlich.

Wird von Chlorwasserstoff- oder Schwefelsäure wed Glühen zersetzt. (Kobell).

Seit Klaproth ist der T. vielfach, neuerlich bescuntersucht worden.

#### a. Kein oder wenig Wasser.

- 1. St. Gotthardt. Blättrig. Klaproth.
- 2. Chamounythal. Blättrig, grunweiss, frei von Fluor. Marignac.
- 3. Roschkina bei Slatoust, Ural. Grünlichweiss. Hermann.

	4.	2.	3.
Kohlensäure			2,50
Kieselsäure	62,00	<b>62</b> ,50	59,21
Magnesia	30,50	35,44	34,42
Eisenoxydul	2,25	2,02	2,26 ¹)
Wasser	0,50	0,04	4,00
Kali	2,75	100.	99,39
	98,00		

#### b. Mit 2-4 p. C. Wasser.

- 1. Prussiansk bei Katharinenburg. Kobell.
- 2. Greiner, Zillerthal. Kobell.
- 3. Zemmthal (Zillerthal). Delesse.
- 4. Kleiner St. Bernhardt. Berthier.
- 5. Rhode-Island. Delesse.
- 6. St. Gotthardt. a) Weiss, faserig, z. Th. Hornblendeform zeigend. b) Strahlig blättrig. Scheerer.

	4.	2.	8.	4.	5.	(	3.
						8.	b.
Kieselsäure	62,80	62,8	63,0	58,2	61,75	61,51	62,45
Thonerde	0,60	1,0		<u> </u>	<u> </u>	0,83	1,01
Magnesia	31,92	32,4	33,6	33 <b>,2</b>	31,68	30,93	33,04
Kalk					<u> </u>	3,70	0,07
Eisenoxydul	1,10	4,6	·	4,6	1,70	0,12	0,38
Wasser	1,92	2,3	3,4	3,5	3,83	2,84	3,21
	98,34	100,1	100.	99,5	98,96	99,93	99,86

#### c. Mit etwa 5-7 p. C. Wasser.

- 1. Tyrol. a) Grossblättrig, grun, sp. G. = 2,69. b) Kleinblättrig. Scheerer.
- 2. St. Gotthardt. Weiss, grossblättrig krystallinisch. Derselbe.
- 3. Wallis, Schweiz. Weiss, schalig, sp. G. = 2,79. Derselbe.
- 4. Mautern, Oestreich. Desgleichen. Derselbe.
- 5. Nyntsch, Ungarn. Delesse.
- 6. Yttre Sogn, Bergenstift, Norwegen. Grossblättrig. Sp. G. = 2,70. Scheerer.
- 7. Graabjerg bei Roraas, Norwegen. Hellgrun. Sp. G. = 2,78. Derselbe.
- 8. Raubjerg, Norwegen. Dunkelgrun. Sp. G. = 2,79. Derselbe.
- 9. Glocknitz, Oestreich. (Verhärteter Talk). Sp. G. = 2,78. Derselbe.

<sup>4)</sup> Mit 0,42 Nickeloxyd.

- Fenestrelles, Piemont. Grünweiss, spaltbar nach dem Hornblendeprism
   Sp. G. = 2,79. Derselbe.
- 11. Zöblitz, Sachsen. (Topfstein). Faserig schieferig. Derselbe.
- Pressnitz, Böhmen. Grünweiss, sehr vollkommen spaltbar in eine licktung. Derselbe.
- 43. Canton, New-York. Pseudomorphose nach Augit. Hunt.
- 14. Grenville, Canada. Grünlich, körnig. Sp. G. = 2,757. Derselbe.

		4.		2.	8.	4.	5.	- 1
Kieselsäure	62,4	2 64	,16	60,85	62,34	62,37	64,85	61.69
Thonerde Magnesia	31,	5 34	,46	1,71 32,08	0,35 31,96	0,3 <b>2</b> 32,02	28,53	30.61 2.33
Eisenoxydul Nickeloxyd Wasser	0,5	24 (	,40 ),39 3,31	0,09  4,95	0,61  4,82	0,65  4,81	4,40 — 5,22	2,33 0,29 4,91
Wasser	99,8		,89	99,68		100,17	100.	100,11
	7.	8.	9.	10.	44.	43.	13.	fi.
Kieselsäure	62,03	61,63	62,47	62,29	60,34	58,46	61,10	61,61
Thonerde	0,03	0,16	0,13	0,45	0,79	0,09	_	-
Magnesia	30,62	31,37	32,08	34,55	29,94	32,83	31,63	31.0
Eisenoxydul	4,57	1,20	0,47	1,22		1) 1,09	4,62	1,51
Nickeloxyd	0,32	0,39			0,30	0,64	<sup>2</sup> ) —	
Wasser	5,04	5,13	4,78	4,83	5,87	6,56	5,60	5,6
	99,61	99,88	99,93	100,04	99,77	99,64	400,05	99,7

#### d) Mit wesentlichem Thonerdegehalt.

- 1. Fahlun. Grün, krummschalig blättrig. Scheerer.
- 2. Gastein. Desgleichen. Derselbe.

	4.	2.
Kieselsäure	57,40	51,06
Thonerde	4,69	5,37
Eisenoxyd	0,81	3,43
Eisenoxydul	1,07	4,68
Magnesia	30,44	28,46
Wasser	6,07	7,28
	99,85	99,98

### e) Von höherem Kieselsäuregehalt.

Pressnitz, Böhmen. a) Weiss grossblättrig. Sp. G. = 2,48. b) Strahlig-blättrig. Scheerer.

<sup>1)</sup> Wovon 0,45 Eisenoxyd.

<sup>2)</sup> Kalk.

	8.	b.
Kieselsäure	67,84	67,95
Thonerde	<u> </u>	0,24
Magnesia	26,27	25,54
Eisenoxydul	4,47	4,59
Wasser	4,43	4,44
	99,38	99,46

Ohne allen Zweisel ist der Talk das Produkt einer Zersetzung von Hornblende und Augit. Ist dieselbe, wie häusig, vollständig ersolgt, so war das Resultat ein Magnesiasilikat, in welchem (der Gruppe c gemäss) der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 4:2\frac{1}{2}:\frac{1}{2}=6:45:2 ist, d. h. es ist dieselbe Verbindung, die der Speckstein darstellt, jedoch mit krystallinischer Struktur.

Der geringere Wassergehalt in b liegt vielleicht in der Analyse. Der als wasserfrei bezeichnete in a (Marignac's Analyse) entspricht der Formel

$$\dot{M}g^6\ddot{S}i^7 = \dot{M}g\ddot{S}i^2 + 5\dot{M}g\ddot{S}i,$$

bedarf aber der Bestätigung. Die Gruppen d und e beweisen wohl nichts weiter, als dass der Talk nicht immer eine reine Verbindung ist. Rechnet man in d die Thonerde zur Säure, so ist der Sauerstoff von

$$\begin{array}{rcl}
R: & Si: & H \\
in & 4 &=& 1:2,54:0,43 \\
2 &=& 4:2,47:0,50.
\end{array}$$

Der T. von Fahlun hat also dann die Zusammensetzung der übrigen, während der von Gastein fast ein Bisilikat wäre.

Der säurereiche Talk von Pressnitz (e) ist aber, da das Sauerstoffverhältniss = 4:3,24:0,34, ein Trisilikat.

Stromeyer hatte schon früher das Nickeloxyd gefunden und bestimmt: Trondhjem 0,23, Röraas 0,4, Sell 0,43 p. C.

Topfstein bezeichnet Talk, oder Gemenge desselben mit Chlorit, Asbest etc. Delesse hat solche untersucht.

Berthier: Ann. Mines VI, 454. — Delesse: Berz. Jahresb. XXVII, 242. Ann. Mines V. Sér. X, 338. Thèse sur l'emploi etc. 27. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 284. — Hunt: Dana. V. Suppl. — Klaproth: Beitr. V, 60. — Kobell: Kastn. Archiv XII, 39. — Marignac: Bibl. univ. 4844. Janv. — Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, 324.

**Eisentalk** (Liparit). Ein graugrünes blättriges Mineral von Pitkäranta, Finland, sp. G. = 2,69. Wird beim Krhitzen schwarz, giebt brenzliches Wasser, und brennt sich an der Luft roth.

Arppe fand im Mittel zweier	Versuche:	Sauerstoff.	
Kieselsäure Thonerde	56,77 9.85	29,46) 0,47 29,68	2,84
Magnesia Eisenoxydul	27,84 7,83	40,92 4,74 1,74	4
Wasser Kupfer- u. Zinnoxyd	6,74 4,00	5,96	0,47
· -	99,97		

Nimmt man 21: 4: 1 an, so ware es

$$\dot{M}g^6\ddot{S}i^7 + 3aq$$

analog dem Talk, welchen Marignac untersuchte, wiewohl des für die Mehrzahl der Talke gefundene Verhältniss 21: 4:4 wohl auch hier stattfinden möchte.

Das Mineral ist eine isomorphe Mischung, in welcher 4 At. Eisensilikat gegen 6 At. Magnesiasilikat vorhanden ist.

Arppe: Analyser af finska min. p. 40.

## Spadait.

Schmilzt v. d. L. zu einem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt. Nach v. Kobell enthält der Sp. von Capo di bove:

	4	Sauerstoff.
Kieselsäure	56,00	29,09}
Thonerde	0,66	29,09
Magnesia	30,67	
Bisenoxydul	€,66	42,27 9,45}42,49
Wasser	44,34	40,08
	99.33	•

Da sich der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1:2,37:0,8, also eben so nahe 5:42:4 als 6:44:5 verhält, so ist der Sp. entweder

$$\dot{M}g^{5}\ddot{S}i^{6} + 4aq = (\dot{M}g\ddot{S}i^{2} + 4\dot{M}g\ddot{S}i) + 4aq (I.)$$

oder:

Kobell: Gel. Anz. d. K. Bair. Ak. d. W. 4848. J. f. pr. Chem. XXX, 467.

#### Monradit.

V. d. L. unschmelzbar; reagirt mit den Flüssen auf Kieselsäure und Eisen. Nach A. Erdmann besteht dieses Mineral (sp. G. = 3,267) aus dem Bergenstift in Norwegen aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	56,47	29,18
Magnesia	34,63	•
Eisenoxydul	8,56	12,63
Wasser	4,04	8,59
	100.40	•

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 4:8:4. Der M. ist demnach eine Verbindung von 4 At. einfach kieselsaurer Magnesia und 4 At. Wasser, mit dem entsprechenden Eisenoxydulsilikat in isomorpher Mischung,

$$4^{\frac{4}{7}\hat{M}g}_{4\hat{F}e}$$
 Si + aq

4 At. Kieselsäure = 
$$1540,0 = 55,60$$
  
27 - Magnesia =  $857,0 = 30,98$   
4 - Eisenoxydul =  $257,0 = 9,30$   
1 - Wasser =  $112,5 = 4,06$   
 $2766,5$   $100$ .

K. Vet. Acad. Handl. 4842. Berz. Jahresb. XXIII, 269.

#### Pikrosmin.

Giebt beim Erhitzen ammoniakhaltiges Wasser. Brennt sich v. d. L. erst schwarz, dann weiss, ohne zu schmelzen. Färbt sich, mit Kohaltsolution befeuchtet und geglüht, blassroth.

Der P. von der Grube Engelsburg bef Pressnitz in Böhmen enthält nach Magnus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	54,88	28,89
Thonerde	0,79	28,89 38,76
Magnesia	32,62 <sup>1</sup> )	48,05
Eisenoxydul	4,26	0,28 } 48,42
Manganoxydul	0,42	0,09
Wasser	7,32	6,49
	97.27	

Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers = 4:2,4:0,49. Nimmt man 4:2:4, so ist der P. eine Verbindung von 2 At. einfach kieselsaurer Magnesia mit 4 At. Wasser, in isomorpher Mischung mit ein wenig des entsprechenden Eisensilikats,

$$2 \text{ Mg Si} + \text{aq.}$$
2 At. Kieselsäure =  $770,0 = 55,69$ 
2 - Magnesia =  $500,0 = 36,47$ 
4 - Wasser =  $142,5 = 8,44$ 
 $\hline 4382,5 = 400$ .

Pogg. Ann. VI, 58.

## Pikropbyff.

Wird v. d. L. weiss. Verhält sich sonst wie der vorige. Nach Svanberg besteht der P. von Sala in Schweden aus:

		Sauerstoff.		
Kieselsäure	49,80	25,85)		
Thonerde	1,44	25,85 0,52} 26,87		
Magnesia	30,10	42,04		
Eisenoxydul	6,86	4,52 \ 13,78		
Kalk	0,78	0,92		
Wasser	9,83	8,74		
	98,48	•		

<sup>4)</sup> Corrigirt.

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 4:4,94:0,64. Setzt man 4:2: \frac{3}{4}, so ist der P. eine Verbindung von 3 At. einfach kieselsaurer Magnesia (Eisenoxydul) und 2 At. Wasser,

$$3\frac{1}{1}\frac{Mg}{Re}$$
 Si + 2 aq.

3 At. Kieselsäure = 4155,0 = 52,60 = 666,7 = 30,34 = 450,0 = 6,83 = 225,0 = 10,23 = 2196,7 = 100.

Pogg. Ann. L, 662.

## Aphrodit.

Verhält sich wie die vorigen.

Dieses früher für Meerschaum gehaltene Mineral von Långbanshytta in Schweden besteht nach dem Mittel zweier Analysen Berlin's aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	54,56	26,77)
Thonerde	0,17	26,77 0,08} 26,85
Magnesia	33,90	48,56
Manganoxydul	4,55	0,25 } 14,08
Eisenoxydul	0,57	0,12
Wasser	11,83	10,54
	99.58	

Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 1:1,9:0,75, d. h. = 1:2:1. Demnach ist der A. eine Verbindung von 1 At. einfach kieselsaurer Magnesia und 3 At. Wasser,

4 Åt. Kieselsäure = 
$$4540.0 = 53.52$$
  
4 At. Kieselsäure =  $4540.0 = 53.52$   
4 - Magnesia =  $4000.0 = 34.75$   
3 - Wasser =  $337.5 = 11.73$   
 $2877.5 = 100.$ 

K. Vet. Acad. Handl. 1840. Berz. Jahresb. XXI, 170.

Anhang. Eine sogenannte Specksteinpseudomorphose aus Nordamerika besteht nach Dewey aus 50,6 Kieselsäure, 0,45 Thonerde, 28,83 Magnesia, 2,59 Eisenoxyd, 4,40 Manganoxyd und 45,00 Wasser. Da das Sauerstoffverhältniss hier = 4:2:4 ist, so würde die Substanz

sein.

Am. J. of Sc. VI, 894.

## Hydrophit (Jenkinsit).

Verhält sich wie die vorigen, giebt aber mit den Flüssen Eisen- (und Vanadin-)reaktion.

- 4. Taberg, Småland. (Hydrophit). Svanberg.
- 2. Orange County, New-York. (Jenkinsit). Ueberzug auf Magneteisen, Smith u. Brush.

	4.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	36,19	18,79	38,20	19,88)
Thonerde	2,89	48,79 4,85}20,44	0,75	19,88
Magnesia	21,08	8,48	22,81	9,42
Eisenoxydul	22,73	5,04 } 48,84	19,95	4,48 } 14,54
Manganoxydul	1,66	5,04 } 43,84 0,87	4,24	4,48 } 14,54 0,96
Wasser	16,08	14,29	43,42	44,98
Vanadinsäure	0,11		99,34	
	100,74		•	

Setzt man 4: 14: 1, so sind beide Substanzen Dreiviertelsilikate mit 4 At. Wasser,

$$R^4 \ddot{S}i^8 + 4 aq$$
,

und lassen sich als eine Verbindung von 2 At. Bisilikat und 4 At. Singulosilikat betrachten,

$$(2 R \ddot{S}i + \dot{R}^2 \ddot{S}i) + 4 aq.$$

Beide sind überdies isomorphe Mischungen der Eisen- (Mangan-) oxydul- und Magnesiasilikate in dem Atomverhältniss von etwa 2 : 3, insofern

$$\frac{1}{4}\frac{\dot{M}g}{\dot{F}e}\right\}^{4}\ddot{S}i^{3} + 4aq$$

enthalten wurde:

Smith u. Brush: Am. J. of Sc. III Ser. XVI, 365. — Svanberg: Berz. Jahresb. XX, 246. Pogg. Ann. LI, 535.

Vgl. Vorhauserit (Serpentin).

# Gymnit (Deweylit).

Färbt sich beim Erhitzen dunkel. Schmilzt v. d. L. an den Kanten unter Verknistern schwierig zu weissem Email.

Wird von Säuren wenig angegriffen.

- 1. Deweylit von Middlefield, Massachusets. Shepard.
- 2. Gymnit von Baltimore. Sp. G. = 2,216. Thomson.
- 3. G. von Texas, Pennsylvanien. Brush.
- 4. G. vom Fleimser Thal in Tyrol. a) v. Kobell. b) Oellacher. (Sp.G. = 2,436). c) Widtermann.

	4.	9.	8.		4.	
				a.	b.	c.
Kohlensäure						0,59
Kieselsäure	40	40,16	12,60	44,5	40,40	40,82
Thonerde	_	1,16	3,13		<u> </u>	_
Eisenoxyd		Spur	<u> </u>		0,38	0, 42
Magnesia	40	36,00	34,46	38,3	35,85	36,06
Kalk		0,80	<u>.</u>			-
Wasser	20	21,60	20,25	20,5	<b>22</b> ,60	21,72
•	100.	99,72	100,14	100,3	99,23	99,61

Da der Sauerstoff von Magnesia, Kieselsäure und Wasser nahe == 1:11:11 ist, so lässt sich der G. als Dreiviertelsilikat mit 6 At. Wasser, oder als Hydrophit mit anderthalbfachem Wassergehalt

$$\dot{M}g^4 \ddot{S}i^3 + 6 aq = (2 \dot{M}g \ddot{S}i + \dot{M}g^2 \ddot{S}i) + 6 aq$$

betrachten.

Brush: Dana Min. IV. Edit. p. 285. — v. Kobell: Münch. gel. Anz. 4854. XXXIII, 4. — Oellacher: Ztschr. d. geol. Ges. III, 222. — Shepard: Am. J. of Sc. XVIII, 84. — Thom son: Phil. Mag. 4843. March. 494. J. f. pr. Ch. XXXI, 497. — Widtermann: Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 525.

Thermophyllit aus dem Kalkbruch Hopoovaara in Finland, in Körnern oder abgerundeten undeutlichen Krystallen, nach einer Richtung leicht spaltbar, weiss bis gelbbraun, weich, sp. G. 2,56 (Hermann). Blättert sich beim Erhitzen auf, schwillt zu einem grösseren Volumen an, schmilzt aber nur an dünnen Kanten. Wird von Schwefelsäure schwierig zersetzt. a) Arppeb) Hermann. c) Northcote.

	a.1)	b.	C.
Kieselsäure	41,20	43,12	41,48
Thonerde	1,74	4,94	5,49
Eisenoxydul	1,20	1,79	1,59
Magnesia	39,58	34,87	37,42
Kali	3,49	<u> </u>	
Natron	0,46	1,33	2,84
Wasser	10,84	13,14	40,88
Zinn- u. Kupferoxyd 1,00		99,16	99,70
_	99.48		

Sauerstoffverhältniss: R : Si : H

a = 1: 1,3:0,57 b = 1:1,7:0,8c = 1:1,5:0,6

<sup>1)</sup> Mittel von drei Versuchen.

Setzt man 4.:  $4\frac{1}{4}$ :  $\frac{1}{4}$  == 6: 8: 3 dafür, so wäre die Hauptmasse des Minerals  $2 \text{ Mg}^3 \text{ Si}^2$  + 3 aq,

d. h. vem Serpentin nur durch den geringeren Wassergehalt verschieden. b führt zu  $\dot{M}g^6\ddot{S}i^8 + 5aq$ , wenn man  $4:1\frac{a}{4}:\frac{a}{4}$  wählt, und c zu  $\dot{M}g^6\ddot{S}i^8 + 2aq$ , wenn man  $4:1\frac{a}{4}:\frac{a}{4}$  annimmt. Nach der letzten Formel steht das Mineral, welches zugleich an Chlorit erinnert, dem Hydrophit und Gymnit nahe.

Die Eigenschaften des Minerals widersprechen nicht der Vorstellung, als sei es ein in serpentinähnliche Masse verwandeltes alkalihaltiges Silikat, dessen Umwandlung vielleicht noch nicht ganz vollständig ist.

Arppe: Analyser af finska min. p. 27. — Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, 213. — Northcote: Ebendas. LXXVI, 258.

## Serpentin.

Schwärzt sich, brennt sich v. d. L. auf Kohle weiss, schmilzt entweder kaum oder doch nur schwer an dünnen Kanten zu einem Email, reagirt mit den Flüssen mehr oder minder stark auf Eisen, und nimmt, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, eine blassrothe Farbe an, falls er nicht sehr eisenreich ist. (Klaproth, Verhalten des S. im Ofenfeuer: Beitr. I, 27).

Wird von Chlorwasserstoffsäure, leichter noch von Schwefelsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure als schleimiges Pulver abscheidet.

Der S. scheint zuerst von Marggraf untersucht worden zu sein; Bucholz, Vauquelin, Hisinger, John, besonders aber Lychnell und viele
Neuere haben Analysen geliefert, zu denen das Material mehr oder minder rein
war. Wir geben hier eine Zusammenstellung derselben, mit Rücksicht auf die
Abwesenheit oder das Vorkommen der Thonerde, und lassen sie mit steigendem
Eisengehalt auf einander folgen.

#### I. Thonerdefreie Serpentine.

- 1. Gullsjö in Wärmland. Mosander.
- 2. Marmolith von Bare Hills, Maryland. Vanuxem.
- 3. Hopoovaara Kalkbruch bei Pitkäranta, Finland. Holmberg.
- Bowenit von Smithfield, Rhode-Island. Grün, feinkörnig, sp. G. = 2,594
   —2,787. Smith u. Brush<sup>1</sup>).
- 5. Retinalith aus Canada. Sp. G. = 2,476-2,525. Hunt.2)
- 6. Monzoni im Fleimserthal Tyrols. Derb, dunkelbraun, sp. G = 2,45. (Vorhauserit). Oellacher.
- 7. Sala in Schweden. Lychnell.

<sup>4)</sup> Eine frühere Analyse`von Bowen hatte 44,69 Kieselsäure, 0,56 Thonerde, 4,75 Eisenoxydul, 34,63 Magnesia, 4,25 Kalk und 43,42 Wasser gegeben. (Dana Min. p. 265).

<sup>2)</sup> Als R. beschrieb Thomson ein Mineral von Granville in Unter-Canada, worin er 40,55 Kieselsäure, 0,30 Thonerde, 0,62 Eisenoxyd, 48,85 Magnesia, 48,83 Natron und 20,00 Wasser angab. (Outl. I, 204).

- 8. Pikrolith von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Faserig, blaugrün; von Magnesit begleitet; sp. G. = 2,557. Rammelsberg.
- 9. Findelgletscher bei Zermatt am Monte Rosa. Gelblichgrün; sp. G. = 2,547. Schweitzer.
- 40. Metaxit von Schwarzenberg in Sachsen. Kühn. 1)
- 41. Williamsit von Westchester, Chester Co., Pennsylvanien. Grün, hlättrig, sp. G. = 2,59—2,64 (Shepard), von gewöhnlichem Serpentin und Chromeisen begleitet. Smith und Brush. (Vgl. auch No. 3 unter II.)<sup>2</sup><sub>j</sub>.
- 12. Chrysotil von Newhaven, Connecticut, sp. G. = 2,49. Brush.
- 13. Pikrolith von Reichenstein. Grünlichgrau. List.
- 14. Marmolith von Blandford, Massachusets. Shepard.
- 45. Fahlun. Gelb; sp. G. = 2,53. Jordan. (Vgl. II. 41.).
- 46. Zermatt. Blassgrün. Houghton.
- 17. Schwarzenberg in Sachsen. Pseudomorphose nach Granatkrystallen, grünschwarz, mit 17,5 p. C. Magneteisen gemengt. Kersten.
- 18. Pikrolith von Philipstad in Warmland. Stromeyer.
- 19. Aus Massachusets. Grun, strahlig. Lychnell.
- 20. Windisch Mattrey, Kalser Thal in Tyrol. Krummschalig, sp. G. = 2,593. Gilm.
- 21. Pregratten, Tyrol. Grunweiss, feinfaserig, sp. G. = 2,564. Gilm.
- 22. Syrien. Dunkelgrun. Houghton.
- 23. Kynancebai in Cornwall. Rothe Grundmasse des Serpentinporphys. Houghton.

	4.	9.	8.	4.	5.	6.	7.	8.
Kohlensäure	0,89	0,87					4,03	
Kieselsäure	42,34	42,69	42,20	42,29	39,72	41,21	42,16	43,79
Magnesia	44,20	40,00	42,83	42,30	42,33	39,24	42,26	44,03
Eisenoxydul	<u> </u>	1,16	4,18	1,21	1,66	2,02	2,03	2,05
Natron		<u>_</u>	<u> </u>		0,90	÷	<u>-</u>	
Wasser	12,38	16,11	13,79	12,96	45,05	16,16	42,33	42,47
	99,84	100,83	100.	98,76	99,66	98,638)	99,66	99,34
	9.	40.	44.	12.	48.	44.	48.	46.
Kieselsäure	43,60	43,48	42,10	44,05	44,64	40,08	40,32	42,88
Magnesia	40,46	41,00	41,50	39,24	39,75	41,40	41,76	40,52
Eisenoxydul	2,09	2,20	2,43	2,53	2,63	2,70	3,33	3,80
Nickeloxyd	<u> </u>	<u> </u>	0,45	<u> </u>		<u> </u>	<u> </u>	_
Wasser	44,73	12,95	12,70	43,49	12,57	45,67	43,54	12,64
	100,88	99,63	99,18	99,34	99,56	99,85	98,95	99,84

<sup>4)</sup> Breithaupt hat diesen S. als Metaxit bezeichnet Eine ältere Analyse Plattner's, bei welcher Thonerde und Magnesia wahrscheinlich nicht gut getrennt wurden, hatte 43,6 Kieselsäure, 6,4 Thonerde, 2,8 Eisenoxyd, 34,2 Magnesia und 42,6 Wasser gegeben. (Dessen Löthrohrprobirkunst, 2, Aufl. S. 244).

<sup>2)</sup> Shepard will darin 45,4 Kieselsäure, 8,5 Thonerde, 38,6 Magnesia und 42,5 Wasser gefunden haben. (Am. J. of Sc. 4848, 249).

<sup>8)</sup> Nebst 0,96 phosphors. Kalk und Chlorcalcium.

	47,	48.	49.	20.	21.	22.	33.
Kieselsäure	41,50	41,66	43,20	43,07 <sup>2</sup> )	42,81 <sup>8</sup> )	41,24	38,29
Magnesia	40,34	37,16	40,09	38,05	38,74	36,28	34,24
Eisenoxydul	4,60 <sup>1</sup> )	4,14	5,37	5,74	5,98	7,44	43,50
Natron	0,42	Mn 2,02	<u></u>	<u> </u>		<u> </u>	<u> </u>
Wasser	12,87	44,72	41,42	12,91	12,54	44,46	12,09
	99,73	99,70	100,08	99,74	100,04	99,09	98,12

#### II. Thonerdehaltige Serpentine.

- 4. Chrysotil in dichtem Serpentin von Abbotsville, New-Jersey. Gelblichweiss. Reakirt.
- 2. Marmolith aus New-Jersey. a) Garrett. b) Lychnell.
- 3. Williamsit von Westchester. Hermann.

ļ

- 4. Chrysotil aus dichtem S. der Vogesen. Sp. G. = 2,219. Delesse.
- 5. S. von Zermatt. Hellgrungelb; sp. G. = 2,548-2,553. Schweizer.
- 6. Zemmthal (Zillerthal). Grun, strahlig-faserig. Schweizer.
- 7. Sjögrube in Swärdsjö, Schweden. Lychnell.
- 8. Talovsche Kupfergrube am Ural. Grün, blättrig, sp G. = 2,55. Ivanow.
- 9. Metaxit (wahrscheinlich mit dem folgenden identisch). Delesse.
- 10. Chrysotil (schillernder Asbest) von Reichenstein in Schlesien. v. Kobell.
- 11. Edler S. von Fahlun. a) Lychnell. b) Marchand. (Vgl. I. 9.).
- Snarum in Norwegen. Pseudomorphose nach Olivinkrystallen. a) Hartwall. b) Scheerer.
- 43. Pikrolith von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Brewer. (Vgl. meine Analyse I. 8.).
- Serpentingipfel Ate Chonire zwischen Breona und Chombaira in den Walliser Alpen. Dicht, schwarzgrün. Schweizer.
- 15. Col de Breona zwischen dem Eringer und Annivier-Thal im Wallis. Lauchgrün, krummschiefrig. Schweizer.
- 16. Villa Rota am Po. Graugrun, schiefrig, sp. G. = 2,644. Delesse.
- 17. Texas, Pennsylvanien. Schiefrig. Brewer.
- Gornoschit bei Katharinenburg am Ural. Graugrün, faserig. Graf Schaffgotsch.
- 49. Strahliger Pikrolith vom Taberg, Schweden. Lychnell.
- 20. See Auschkul am Ural. Pseudomorphose nach Olivinkrystallen; sp. G. = 2,57. Hermann.
- 21. Sogenannter Asbest aus dem dichten S. von Zöblitz in Sachsen. Sp. G. = 2,60-2,65. C. Schmidt.
- 22. Baltimorit von Bare Hills, Maryland. Thomson.
- 23. Zermatt am Monte Rosa. Bläulichgrün, krummschiefrig. Schweizer.

<sup>4)</sup> Binschliesslich 0,5 Mn.

<sup>2)</sup> Mit 0,65 Thonerde.

<sup>8)</sup> Desgl. 0,62 Thonerde.

24. Antigoriothal bei Domo d'Ossola (Antigorit). Früher von Schweizer, nach seiner eigenen Angabe jedoch unrichtig untersucht. a) Brush. b) Stockar-Escher.

	4.		9.		3.	4.	5.
Kohlensäure		a.	ь. 1,37	/ 11			
Kieselsäure	42,62	42,32			44,50	41,58	43,66
Thonerde	0,38	0,66		l	0,75	0,42	0,64
Magnesia	42,67	<b>42,2</b> 3			39,74	42,61	41,12
Eisenoxydul	0,27	1,28			1,39	4,69	1,96
Nickeloxyd		-,-0		,	0,90		
Wasser	14,25	13,80	13,80	)	12,75	13,70	43,57
	100,19	100,29				100.	100,95
	100,13	100,43	22,00	, 1 ,		100.	100,50
	6.	7.	8.	9.	10.		44.
Kohlensäure		2,38¹)				3,42 <sup>1</sup>	$(0,30^3)$
Kieselsäure	41,69		40,80	42,1	43,50	41,95	40,52
Thonerde	1,56	Spur	3,02	0,4	0,40	0,37	0,21
Magnesia		42,41	40,50	41,9	40,00		42,05
Eisenoxydul	2,07	2,47	2,40°)	3,0	2,08		3,01
Kalk	~,···	~,17	0,42		<b>4,00</b>	~, ~~	<del>-</del>
Wasser	12,82	44,29	12,02	13,6	43,80	11,68	13,85
W 45501				100.	$\frac{-99,78}{}$		99,94
	30,41	33,00	31,10	100.	33,10	100,40	33,34
		12.	13		44.	45.	46.
	8.	b.		<b>~</b> "			"
Kieselsäure	42,97	40,74			44,22	44,22	41,34
Thonerde	0,87	2,39	4,		1,36	1,40	3,22
Magnesia	41,66	41,48			36,44	37,14	37,64
Eisenoxydul	2,29	2,43			4,90	5,44	5,54
Nickeloxyd	10.004		0,	b <del>y</del>	40.44	40.50	40.00
Wasser	12,024	·			43,44	12,43	12,06
	100.	99,62	99,	83 4	100.	100,33	99,77
	47.	18.	4 9	),	20.	24,	22.
Kohlensäure	_			73			
Kieselsäure	44,58	43,73		98	40,21	43,70	40,95
Thonerde	3,03	0,81		73	1,82	2,76	4,50
Magnesia	34,51	37,79			35,09	29,96	34,70
Eisenoxydul	6,15	6,11		94	9,13	10,03	10,05
Natron			<del>-,</del>	-		1,98	_
Wasser	12,38	41,63	3 12,	86	13,75	12,27	12,60
	100,65	100.	98,		100.	400.	99,80
	,	*	•				•

<sup>4)</sup> Und Bitumen.

<sup>2)</sup> Einschliesslich 0,2 Mn.

<sup>8)</sup> Kohlige Substanz.

<sup>4)</sup> Einschliesslich Kohlensäure.

	23.	9.	6.
Kieselsäure	43,78	a. 41,58	b. ') 40,83
Thonerde	2,24	2,60	3,20
Magnesia Eisenoxydul	28,21 10,87	36,80 7, <b>22</b>	36,62 5,84
Wasser	14,60	12,67	13,26 <sup>2</sup> )
	99,70	100,87	99,75

Diese zahlreichen Analysen ergeben, dass der Sauerstoff der Basen und der Säure = 4:4\frac{1}{2} = 3:4, der des Wassers und der Basen = 4:4\frac{1}{2} = 2:3 und der des Wassers und der Säure = 4:2 ist. Bei den thonerdehaltigen S. ergeben sich diese Verhältnisse, auch wenn man die Thonerde zur Säure rechnet.

Es ist also im S. der Sauerstoff der Basis, der Säure und des Wassers = 3:4:2. Er ist ein Zweidrittel-Silikat von Magnesia (Eisenoxydul) mit 2 At. Wasser,

$$\dot{M}g^3\ddot{S}i^2 + 2 aq,$$

oder vielleicht besser eine Verbindung von Einfach- und Halb-Silikat (Bi- und Singulosilikat),

$$(\dot{M}g\ddot{S}i + \dot{M}g^2\ddot{S}i) + 2 aq.$$

Die berechnete Zusammensetzung eines solchen eisenfreien Serpentins ist:

Nur der von Mosander untersuchte S. von Gullsjö war eisenfrei.

Die grosse Mehrzahl der Serpentine besteht aus einer isomorphen Mischung der durch die Formel repräsentirten Magnesiaverbindung mit einer analog zusammengesetzten Eisenoxydulverbindung. In den eisenreichsten kommen auf 4 At. derselben etwa 5 At. Magnesiasilikat. Gewöhnlich beträgt der Eisenoxydulgehalt etwa 2 p. C., wonach gegen 4 At. desselben 36 At. Magnesia vorhanden sind.

Der Wassergehalt, der nahe 43 p.C. betragen sollte, ist selten niedriger, öfter dagegen höher, bis 46 p.C., angegeben, wobei hygroskopisches Wasser nicht in Abzug gebracht wurde.

Thonerde gehört dem Serpentin nicht an. Wenn nun viele Analysen (II) dieselbe anführen, so ist dies in der Regel nur ein Bruchtheil eines Procents, und entweder von fremden Beimengungen in der nicht krystallisirten Masse des Serpentins herrührend, oder sie vertritt etwas Kieselsäure, wie sie denn bei der Berechnung bisher immer in diesem Sinne genommen ist. Indessen ist dies nicht richtig, da sich behaupten lässt, dass die Thonerde vieler Untersucher nichts als Magnesia gewesen sei, oder wenigstens von letzterer noch enthalten habe,

<sup>4)</sup> Mittel zweier Analysen.

<sup>2)</sup> Wovon 0,9 p.C. hygroskopisch.

Rammelsberg's Mineralchemie.

was besonders für die grösseren Thonerdeangaben gilt. Ferner ist manche Varietät nach dem Einen thonerdefrei, nach dem Anderen angeblich thonerdehaltig (II. 2. a und b so wie der sog. Williamsit nach Smith und Brush (I. 11.) und nach Hermann (II. 3.), oder Beide haben sehr verschiedene Thonerdemengen gefunden (II. 12 a und b). Wie fehlerhaft manche Analysen in dieser Hinsicht sein können, beweist z. B. II. 13, Bre wer's Serpentin von Texas, derselbe, den ich (I. 8) untersucht habe, dessen 5 p. C. Thonerde unbedingt Magnesia waren.

Das Mineral von Monzoni (I. 6) wird von Kenngott als Verhauserit bezeichnet. Der Analyse zufolge ist der Sauerstoff von R:Si:H=46,45:24,39:44,36=4:4,3:0,9 oder nahe =3:4:3, wonach der Wassergehalt der anderthalbfache von dem des Serpentins wäre,

$$Mg^2Si^2 + 3 \text{ aq.}$$
2 At. Kieselsäure = 770,0 = 44,45
3 - Magnesia = 750,0 = 40,38
3 - Wasser =  $\frac{337,5}{4857,5} = \frac{48,47}{400}$ 

Andererseits ist auch das Verhältniss 4: 4 des Hydrophits (Jenkinsits) dem gefundenen nahe.

Der Antigorit (II. 24) hat, wie Stockar-Escher's Analyse insbesondere beweis't, ganz die Zusammensetzung eines eisenreichen Serpentins.

Wir haben noch einige ahweichende Serpentinanalysen anzuführen, bei denen vielleicht das Material unrein oder die Methode ungenau war.

- 4. Hellgelber Serpentin von Asen. Lychnell.
- 2. Blättriger S. von Westchester Co., New-York. Beck.
- 3. Vermont. Jackson.
- 4. Grube "Neuer Muth" bei Nanzenbach unweit Dillenburg. Schnabel.
- 5. Labradorhaltiges Serpentingestein aus der Grafschaft Glatz; sp. G. = 2,942. v. Rath.

	4.	2.	8.4)	4.2)	5.
Kohlensäure	0,49				
Kieselsäure	42,04	40,5	46,73	44,70	38,78
Thonerde		<u> </u>	<u> </u>	7,04	3,06
Magnesia	38,14	38,0	34,12	10,26	29,96
Eisenoxydul	1,30	<del>_</del>	7,75	26,95	43,67
Ceroxydul	2,24	-	Gr 2,04	K	Na 0,40
Kalk	3,22		·	3,34	4,54
Wasser	12,15	21,0	7,86	11,58	7,74
	99,25	99,5	98,50	100,87	98,12

Die älteren Analysen, insbesondere die von Peschier, Hisinger, Nuttal sind zum Vergleiche nicht brauchbar, während John, Bucholz und Vauquelin annähernd richtige Zahlen erhalten haben.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 2 p. C. Magneteisen.

<sup>2)</sup> Bei 400° getrocknet, wobei 5,28 p.C. Wasser entwichen.

<sup>8)</sup> Einschliesslich 0,9 p.C. Manganoxydul.

Manche Serpentine enthalten ein wenig Chromoxyd, wie schon Val. Rose an dem S. von Zöblitz nachgewiesen hat. Zwar behauptete Ficinus, es sei Vanadin, doch ist das Irrige dieser Angabe von Vogel, Süersen und H. Rose constatirt worden.

Nickeloxyd ist gleichfalls in einigen S. gefunden worden. Schon Stromeyer bestimmte die Menge desselben, und fand im

Der S. bildet zuweilen die Masse von Pseudomorphosen nach Krystallen von Granat (Analyse I. 47), Olivin (II. 42), von Augit und Hornblende.

Der in Olivinform krystallisirte S. von Snarum wurde schon von Quenstedt für eine Pseudomorphose mit Olivinkern erklärt. Dies ist auch von chemischer Seite bestätigt worden, indem Heffter den inneren harten und glänzenden Kern jener Krystalle, dessen sp. G. = 3,037-3,04 ist, bestehend fand aus :

Kieselsäure	44,93
Magnesia	53,18
Eisenoxydul	2,02
Manganoxydul	0,25
Wasser	4,00
	101,38

Mit Zugrundelegung von Scheerer's Analyse der ausseren reinen Serpentinmasse (II. 42.b) berechnen sich diese Zahlen zu

Kieselsäure	12,12	29,81
Magnesia	13,16	40,02
Eisenoxydul	0,77	1,25
Wasser	4,00	71,08 Olivin.
	30.05 Serpentin	

Die Verwandlung des Olivins in Serpentin erfolgt durch Verlust von 4 der Basis und Aufnahme von Wasser.

2 At. Olivin = 
$$\dot{M}g^4\ddot{S}i^3$$
  
4 - Serpentin =  $\dot{M}g^3\ddot{S}i^2$  + 2 aq.

Beck: Min. of N. York. (Dana p. 283). - Brewer Dana Min. (III. Edit.) p. 692. -Brush (Antigorit): Dana IV. Suppl. 1) - Bucholz: Schwag. J. XXI, 484. - Delesse (Metaxit): Thèse sur l'emploi de l'analyse 24. (II. 9); Ann. Mines IV. Sér. XIV, 78 (II. 44). - Ficinus: J. f. pr. Chem. XXIX, 494. - Garrett: Dana p. 283. - Gilm: Sitzgab. d. Wien. Akad. XXIV, 287. - Hartwall: Berz. Jahresb. IX, 204. - Heffter: Pogg. Ann. LXXXII, 544. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVI, 228. (II. 20). LIII, 34. (Williamsit II. 3). - Hisinger: Afhandl. i Fisik III, 308. Schwgg. J. XI, 220. - Holmberg: Verh. min. Ges. Petersbg. 4857-58. - Houghton: Phil. Mag. X, 258. J. f. pr. Ch. LXVII, 888. — Hunt: Phil. Mag. IV. Ser. I, 822. Am. J. of Sc. II. Ser. XII, 248 (wo auch Ana-

<sup>4)</sup> Schweitzer: Pogg. Ann. XLIX, 595. XCII, 495.

lysen des sog. Williamsits von Greenville und Calumet-Insel). XXVI, 234, J.f. pr. Chem. LXXIV, 450. — Jordan: J. f. pr. Chem. XXXII, 499. — Ivanow: Berz. Jahresb. XXV, 844. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 467. — v. Kobell (Chrysotil): J. f. pr. Chem. II, 297. — Kühn (Metaxit): Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 369. — List: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXIV, 241. — Lychnell: K. Vet. Akad. Handi. 4826. 475. Berz. Jahresb. VII, 490. Pogg. Ann. XI, 248. — Marchand: S. Jordan. — Marggraf: Chem. Schriften Bd. II. — Mosander: Berz. Jahresb. V, 203. — Nuttal: Am. J. of Sc. IV, 46. Berz. Jahresb. III, 444. Schwgg. J. XXXV, 365. — Oellacher (Kenngoli): Jahrb. geol. Reichsanst. 4857. 858. - Peschier: Ann. Chim. Phys. XXXI. Berz. Jahresb. VII, 493. - v. Rath: Pogg. Ann. XCV, 558. - Reakirt: Am. J. of Sc. Ser. XVIII, 440. J. fpr. Ch. LXIII, 466. - Graf Schaffgotsch: G. Rose Reise n. d. Ural I, 245. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 828. LXXXIV, 885. — Schmidt: J. f. pr. Chem. XLV, 44. — Schmidt (Serpentin Toskanas): Ann. Chem. Pharm. CII, 498. — Schnabel: Privatmittheilung. - Smith u. Brush: Am. J. of Sc. XV. J. f. pr. Chem. LIX, 465. — Schweizer: J. f. pr. Chem. XXXII, \$78. — Shepard: Dana p. 288. — Stockar-Escher: Kenngott Uebers. 1856-57. S. 72. - Süersen: J. f. pr. Chem. XXXI, 486. — Stromeyer: Untersuch. 865. — Thomson (Baltimorit): Phil. Mag. 4843. J. f. pr. Ch. XXXI, 498. — Vanuxem: Dana p. 288. — Vogel; J. f. pr. Chem. XXX, 474.

Anhang. Schillerspath. Giebt beim Erhitzen ammoniakalisches Wasser; färbt sich v. d. L. braun und rundet sich an dünnen Kanten. Giebt mit Borax ein gelbes, nach dem Abkühlen grünes Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unvollkommen zersetzt (Köhler); wird von dieser Säure, leichter von Schwefelsäure vollkommen zersetzt (Kobell).

Der Sch. von der Baste im Radauthal des Harzes wurde von Heyer, J. F. Gmelin und Drappiez, besonders aber von F. Köhler untersucht.

Analysen des Letzteren: a) krystallisirter Sch.; b) derbe Masse, in welcher die Krystalle liegen.

Ü	a.	Sauerst.	b.	Sauerst.
Kieselsäure	43,90	22,79	42,36	22,00
Thonerde	1,50	0,70	2,47	1,04
Chromoxyd	2,37	0,73	} 43,27	9,94
Eisenoxydul	10,78	2,39	13,27	2,04
Manganoxydul	0,55	0,12	0,85	0,19
Magnesia	26,00	10,40	28,90	44,56
Kalk	2,70	0,77	0,63	0,48
Kali (Na)	0,47	0,09	<u>.</u>	_
Wasser	12,42	44,04	12,07	10,78
	100,69	•	400,25	

Das Sauerstoffverhältniss ist

R: Si (Al, Cr): H  
in 
$$a = 4$$
: 4,76 : 0,80 = 4:4\frac{1}{2}:\frac{1}{4}:\frac{

Nimmt man für das Wasser in beiden den Bruch # an, so ist

$$a = R^8 Si^7 + 6 aq$$
  
 $b = 2 R^6 Si^8 + 9 aq$ 

d. h. es wurde

$$a = (6 \text{ RSi} + \text{R}^2 \text{Si}) + 6 \text{ aq}$$
  
 $b = 2 (4 \text{ RSi} + \text{R}^2 \text{Si}) + 9 \text{ aq}$ 

zu denken sein.

Indessen sind wohl beide Substanzen überhaupt nicht verschieden, und nur nicht ganz rein. Sodann aber enthalten sie auch Eisenoxyd, dessen Menge nicht bestimmt wurde, und wodurch der Sauerstoff von R eine Vermehrung erfährt, so dass jene Ausdrücke in jedem Fall zu viel Bisilikat enthalten. 1)

Es lässt sich die Aehnlichkeit des Schillerspaths mit dem Serpentin in der Zusammensetzung nicht verkennen, und Hermann hat schon früher beide zusammengestellt. Besonders aber hat G. Rose neuerlich darauf hingewiesen, dass das Vorkommen des Minerals es höchst wahrscheinlich mache, dass es ein umgewandelter Augit sei. Wir dürfen annehmen, dass das Produkt der vollständigen Umwandlung mit dem Serpentin identisch sein werde.

Drappiez: J. d. Phys. LXII, 48. — J. F. Gmelin: Bergbaukunde I, 92. Leipzig 4789. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 223. — Heyer: Crell's Ann. 4788, II. — Köhler: Pogg. Ann. XI, 492. XIII, 402. — G. Rose: Ebendas. LXXXII, 526.

#### Villarsit.

#### V. d. L. unschmelzbar.

Wird von starken Säuren zersetzt.

Nach Dufrénoy enthält der V. von Traversella, Piemont:

•	<b>a.</b>	ь.	Sauc	erstoff.
Kieselsäure	39,40	39,64		20,57
Magnesia	45,33	47,37	48,95	)
Eisenoxydul	4,30	3,59	0,79	1
Manganoxydul	2,86	2,42	0,55	20,52
Kalk	0,54	0,53	0,15	
Kali	0,46	0,46	0,08	ļ
Wasser	5,80	5,80	,	5,14
	98.69	99.78		•

Sauerstoff von  $R: Si: H = 4:4:\frac{4}{4}$ . Der V. ist hiernach eine Verbindung von 2 At. halbkieselsaurer Magnesia und 4 At. Wasser, in isomorpher Mischung mit den Silikaten von Eisen- und Manganoxydul.

$$2 \dot{R}^2 \ddot{S}i + aq = 2 \dot{R}g \dot{R}g \dot{R}g \dot{R}g \dot{R}i + aq.$$

Auf 1 At. Eisen- und Manganoxydul kommen etwa 14 At. Magnesia (und Kalk).

Hiernach erscheint der V. als ein Hydrat des Olivins, und da er neben serpentinähnlicher Beschaffenheit die Krystallform von jenem besitzt, wie Hermann gezeigt hat, so muss man ihn mit G. Rose als aus Olivin entstanden, und seine Krystalle als Pseudomorphosen ansehen.

<sup>1)</sup> Andererseits ist das Chromoxyd vielleicht mit Eisen und Magnesia zu Chromeisen vereinigt.

Dufrénoy: Ann. Mines IV. Sér. I. Pogg. Ann. LVI, 642. LVIII, 666. — Hermann: S. Serpentin. — G. Rose: Pogg. Ann. LXXXII, 524.

Dermatin nennt man ein Mineral von Waldheim, Sachsen, welches nach zwei Analysen von Ficinus enthält:

	8.	Ъ.
Kieselsäure	85,80	40,16
Thonerde	0,42	0,88
Eisenoxydul	44,88	44,00
Manganoxydul	9,25	1,16
Magnesia	23,70	49,83
Kalk	0,83	0,83
Natron	0,50	4,83
Schwefelsäure	<u> </u>	0,48
Wasser ) Kohlensäure	25,20	22,00
	400.08	100,07

Ficinus: Schrft. d. min. Ges. zu Dresden II, 215.

Parallelreihe: Silikate und Aluminate.

## Gruppe des Chlorits.

Wir suchen hier eine Anzahl von Mineralien zusammenzustellen, welche durch ihre äussere Beschaffenheit, ihre geognostischen und geologischen Verhältnisse unstreitig dem Talk und Serpentin nahe stehen. Gleich diesen sind es wasserhaltige Magnesiasilikate, mit weniger oder mehr Eisensilikat in isomorpher Mischung, so dass die Magnesia in selteneren Fällen ganz zurücktritt. Allein die Glieder dieser Gruppe enthalten zugleich Thonerde, und dieser Umstand, so wie das häufige gleichzeitige Vorkommen beider Oxyde des Eisens in ihnen, welche selten bestimmt worden sind, macht die Deutung ihrer Constitution schwer. Alles, was darüber sich sagen lässt, ist hypothetisch und bedarf der Bestätigung oder Verbesserung durch wiederholte Untersuchungen.

Man kann den Chlorit u. s. w. als Doppelsilikate von Magnesia (Eisenoxydul) und von Thonerde betrachten. Wo aber das Eisenoxyd nicht bestimmt ist, lässt sich natürlich nichts Sicheres über das Sauerstoffverhältniss R: H: Si: H sagen. Die Formeln werden zahlreich und lassen die Beziehungen zwischen den einzelnen Gliedern nicht erkennen. Auch sind die Silikate dieser Formeln bisweilen so stark basische, dass man sie nicht wahrscheinlich nennen darf.

Eine zweite Ansicht von der Constitution dieser Mineralien besteht darin, sie nach Art der thonerdehaltigen Augite und Hornblenden als Mischungen von Silikaten und Aluminaten zu betrachten. Weil diese Ansicht, wie uns scheint, manches für sich hat, ist die ganze Gruppe als eine Parallelreihe zu der wasserhaltigen Silikate von Monoxyden überhaupt hier schon aufgeführt.

#### Chlorit.

(Klinochlor. Pennin. Ripidolith v. Kobell).

Giebt in der Schmelzhitze des Glases zuweilen Spuren von Fluorwasserstoff. V. d. L. blättert er sich auf, wird entweder weiss oder schwärzlich, und

schmilzt, wenn er wenig Eisen enthält, schwierig und nur an dünnen Kanten, oder bei grösserem Eisengehalt leichter zu einer matten schwarzen Kugel. Reagirt mit den Flüssen auf Kieselsäure, Eisen und zuweilen auf Chrom.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er kaum, von Schwefelsäure leichter angegriffen. Auf den geglühten zeigt die erstere eine stärkere Einwirkung.

Die älteren Versuche rühren von Vauquelin, Berthier, Lampadius z. A. her. Durch v. Kobell's Analysen ergab sich eine Verschiedenheit des Chlorits, die zur Trennung in säurereichere, eisenärmere und in säureärmere eisenreichere führte, deren Bezeichnung, Ripidolith und Chlorit, hier nach G. Rose's Vorschlag vertauscht ist.

- 4. Mauléon, Pyrenäen. Sp. G. = 2,615. Delesse.
- 2. Balschoi Jremel, Distrikt Slatoust, Ural. Krystallisirt, weiss, sp. G. = 2,603. Hermann.
- 3. Westchester, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,784. Craw.
- 4. Slatoust. Grun, sp. G. = 2,672. Marignac.
- 5. Achmatowsk, Slatoust. Krystallisirt. a) Kobell. b) Varrentrapp.
- 6. Schischimskeja Gora, Slatoust. (Leuchtenbergit). a) Komonen. b) Hermann.
- 7. Alathal, Piemont. Sp. G. = 2,673. Marignac.
- 8. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien (Chromchlorit, Kämmererit?). Faserig, röthlichblau, sp. G. = 2,63. Hermann.
- 9. Col de Pertuis, Vogesen. Im Serpentin. Delesse.
- 10. Schwarzenstein im Zillerthal. a) Kobell. b) Bruel.
- 11. Brosso, Piemont. Grune sechsseitige Tafeln, optisch zweiaxig. Damour.
- 12. Markt Leugast, Fichtelgebirge. Kobell.
- Zermatt im Wallis (Pennin). a) Schweizer. b) Marignac. c) Mac-Donnel. d) Rympfischwäng am Findelgletscher bei Zermatt. Merz.

	4.	4. 2. 8.		4.		5.		i <b>.</b>
					a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	32,1	30,80	31,34	30,27	34,44	30,37	34,23	32,35
Thonerde	18,5	47,27	47,47	19,89	17,14	16,97	16,73	18,00
Chromoxyd	_	_	1,69				<u> </u>	_
Eisenoxyd	_	_	_		_			_
Eisenoxydul	0,6	1,23	3,46	3,98	3,85	4,37	3,02	4,37
Manganoxydul		_			0,53	_	1,58 <sup>1</sup> )	_
Magnesia	36,7	37,08	33,44	33,43	34,40	33,97	34,92	32,29
Wasser	12,1	12,30	12,60	12,54	12,20	12,63	8,62	12,50
	100.	98,68	100.	99,84	99,26	98,31	99,10	99,54

<sup>1)</sup> Kalk.

9.

33,23

44,78

33,00

14,72

99,32 . 100,46

31,46

16,67

99,51

8.

31,82

15,10

7.

30,01

19,11

Kieselsäure

100.

Thonerde

Chromoz	kyd		0,90	1.49	<u></u>	<u>-</u>
Eisenoxy	yd	-	4,06			
Eisenox	ydul	4,33	<u> </u>	5,65	6,03	5,97
Mangand			0,25 <sup>2</sup> )	3,25 3)	0,28	0,01
Magnesia	a *	33,45	35,24	31,39	33,44	32,56
Wasser		12,52	12,75	10,21	12,22	12,42
		99,12	100,12	100.	99,69	99,09
	44.	12.			48.	
			8.	b.		đ.
Kieselsäure	33,67	33,49	33,4	4 33,5	33,6	33,26
Thonerde	20,37	45,37	9,5	4 43,3	37 40,6	4 44,69
Chromoxyd	<u> </u>	0,55		0,9		· - 2)
Eisenoxyd		2,30	<b>—</b>	. <u>-</u>		
Eisenoxydul	6,37	4,25	11,3	3 5,5	33 8,8	33 7,20
Manganoxydul	<u> </u>		·_	<b>-</b> '.	<u> </u>	. <u>-</u>
Magnesia	29,49	32,94	32,6	9 34,4	16 34,9	35,18
Wasser	10,10	11,50				

Es scheint, dass die meisten Chlorite das Eisen nur als Oxydul enthalten, denn No. 5 gab mir bei direkter Bestimmung 4,55 p. C. desselben, und wens ich auch aus No. 40 3½ p. C. Eisenoxyd erhielt, so war dies in Anbetracht der Methode jedenfalls zu viel. Man thut daher am besten, das Eisen als Oxydul anzunehmen. (S. die Note zu No. 43 d.)

98,97

100,40

#### Sauerstoffverhältniss.

Sauerswuvernatuiss.						
		ħ:	Äl:	Ši :	Ĥ	Ŕ:Ši,Āl:Ĥ
4	=	5,4:	<b>3</b> :	5,8:	3,7	4: 4,7:0,7
2	==	5,6:	3:	5,9:	4,0	4: 1,6:0,7
3	=	4,9:	3:	5,6:	3,9	1: 1,7:0,8
4	=	4,6:	3:	5,0:	3,6	1: 1,8:0,8
5 a	=	5,5:	3:	6,0:	4,0	1: 1,6:0,7
5 b	=	5,5:	3:	6,0:	4,3	1: 1,6:0,8
6 <i>b</i>	=	4,9:	3:	6,0:	4,0	4: 4,8:0,8
7	=	4,8:	3:	5,2:	3,8	4: 1,7:0,8
8	=	5,0:	3:	5,8:	4,0	4:1,6:0,7
9	=	5,4:	3:	7,0:	4,0	4: 4,8:0,7
10 a	=	<b>6,5</b> :	3:	7,5:	4,8	1: 1,6:0,7
10 <i>b</i>	=	5,5:	3:	6,3:	4,3	4: 4,7:0,8
44	=	4,4 :	3:	5,5:	2,0	4:2,0:0,5
12	=	5,3:	3:	6,5:	3,8	4: 4,8:0,7
		7,0:				1: 1,6:0,8
13 d	=	8,6:	3:	9,5:	6,0	4: 4,4:0,7

<sup>4)</sup> Nickeloxyd.

<sup>2)</sup> Worin 4,86 Kalk.

<sup>3)</sup> Kein Eisenoxyd.

Legt man das Verhältniss 5 : 3 : 6 : 4 zum Grunde, so lassen sich daraus nur die nicht befriedigenden Ausdrücke

$$(R^5 Si^2 + \overline{A}l Si) + 4 aq. oder (5 R^3 Si + \overline{A}l^3 Si^4) + 12 aq.$$

ableiten. Wählt man hingegen 6:3:6:4, se erhält man

$$(2 R^8 \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i) + 4 aq.,$$

so dass der Chlorit aus Drittelsilikaten bestehen wurde. Ist R gleich Magnesia, so verlangt diese Formel:

In der That beträgt der Magnesiagehalt in No. 2, wenn des Eisenoxydul in das Aeq. desselben verwandelt wird, 37,76, und wenn der Verlust in Magnesia besteht, 39,08 p. G.

Andererseits ist dann der Sauerstoff von R: (Si, Al): H = 6:9:4 = 4:4:4:4, was man durch

$$(6 \text{ R Si} + \text{R}^3 \text{Al}^3) + 6 \text{ aq.}$$
  
+  $(3 \text{ R}^2 \text{Si} + \text{R}^3 \text{Al}) + 6 \text{ aq.}$ 

wiedergeben könnte.

Während die Krystalle des Chlorits von Achmatowsk bekanntlich als zweiund eingliedrig sich ergeben haben, und auch als optisch zweiszig erkannt wurden, krystallisirt der Pennin (No. 43) nach Kenngott rhomboëdrisch, und
weicht auch in chemischer Hinsicht von dem Ch. durch geringeren Thonerdegehalt ab, so dass der Sauerstoff der Monoxyde nahe das 'dreifache (in No. 43 c
das 3,2 fache) von dem der Thonerde ist. Nimmt man R: Al: Si: H = 8:3:
9:6, so lässt sich daraus

$$(8 R^2 Si + Al^2 Si) + 42 aq$$

ableiten.

Alsdann steht der P. zu dem Ch. allerdings in naher Beziehung, d. h. er enthält 1 At. R mehr, und 1 At. Al weniger als der Ch. nach der zweiten Formel.

Dagegen ist der Sauerstoff R: (Si, Al): H bei ihm =  $4:4\frac{1}{2}:\frac{1}{2}$ , also abgesehen von einer kleinen Differenz im Wassergehalt gerade so wie im Chlorit.

Liegt hier eine Heteromorphie vor oder ist die Zusammensetzung dieser Mineralien wirklich verschieden?

# Ripidolith.

Verhält sich im Ganzen wie Chlorit, schmilzt jedoch wegen seines grösseren Eisengehalts leichter, und wird von Schwefelsaure zersetzt.

- 4. Greiner im Zillerthal. v. Kobell.
- 2. Gummuch-dagh, Kleinasien. Smith.
- 3. Mont des sept-lacs, Dauphiné. Marignac.
- 4. Rauris im Pinzgau. Kobell.

- 5. St. Gotthardt. a) Varrentrapp. b) Rammelsberg.
- 6. St. Christophe, Dauphiné. Marignac.

	-	t.	2.	8.	4.	1	i.	6.
	8.	b.				8.	b.	
Kieselsäure	26,54	27,32	27,20	27,14	26,66	25,37	25,42	<b>26,8</b> 8
Thonorde	21,81	20,69	18,62	19,19	18,90	18,49	22,26	47,52
Eisenoxyd	<u>.</u>	<u> </u>			<u></u>	<u> </u>	1,09	
Eisenoxydul	45,00	45,70 <sup>1</sup> )	23,24	24,76	28,40 <sup>2</sup> )	28,79	23,44	29,76
Magnesia	22,83	24,89	17,64	16,78	15,03	17,08	17,41	13,84
Wasser	12,00	12,00	10,61	11,50	10,69	8,96	10,70	44,33
	98,15	100,60	97,28	99,37	99,38	98,69	99,69	99,33

Ob die Ripidolithe Eisenoxyd enthalten, hebe ich nur an No. 5 ermitteln können. Aus früheren Versuchen hatte sich allerdings eine beträchtliche Menge desselben ergeben, eine Wiederholung derselben und der Analyse überhaupt zeigte jedoch, dass jene durch die Fehler der Methoden verursacht war, und der Oxydgehalt nur unbedeutend ist. Man darf daher wohl überall nur Eisenoxydul voraussetzen.

## Sauerstoffverhältniss.

	Ř:Āl:Ši:Ĥ	Ř:Äl,Ši:Ĥ
4b =	4,2:3:4,4:3,3	4: 1,8:0,8
3 =	4,0:3:4,7:3,4	4: 1,9:0,8
4 =	4,2:3:4,7:3,2	1: 1,8:0,8
5a =	4,7:3:4,6:2,8	4: 1,6:0,6
5 b ==	3,6:3:3,8:2,8	1: 2,1:0,9
	4,4:3:5,4:3,7	4: 1,8:0,8

Das Verhältniss 4:3:4:3 führt zu dem Ausdruck

$$(R^4Si + AlSi) + 3 aq$$

der nur deswegen zu tadeln wäre, weil das erste Glied basischer ist als das zweite.

Viel einfacher ist die Deutung in der zweiten Art, wenn man das Verhältniss 1:2:4 annimmt, denn dann besteht der R. lediglich aus Bisilikat und Bialuminat,

$$(4 \dot{R} \ddot{S} i + \dot{R}^3 \ddot{A} l^3) + 6 aq.$$

Die At. von Eisenoxydul und Magnesia verhalten sich in

Nach dem Angeführten sind Chlorit und Ripidolith chemisch verschieden. Bekanntlich hielt man beide früher für sechsgliedrig, bis Kokscharow zeigte, dass der Chlorit von Achmatowsk zwei- und eingliedrig sei.

Der Chlorit (Klinochlor) ist optisch zweiaxig, der Pennin und der Leuchtenbergit dagegen sind nach Descloizeaux einaxig, was indessen in Betreff des ersten von Heusser geläugnet wird.

<sup>4)</sup> Mit 0,47 Manganoxydul.

<sup>2)</sup> Desgl. 0,62.

Der Leuchtenbergit ist ein zwei- und eingtiedriger Chlorit (was der Angabe seines optischen Verhaltens entgegen ist), der nach Kenngott mit Granat gemengt vorkommt. Nach Volger ist er ein Zersetzungsprodukt von Glimmer.

Brüel: S. Varrentrapp. — Craw: Am. J. of. Sc. II. Ser. XII, 389. XIII, 222. J. f. pr. Chem. LV, 424. LVI, 248. — Damour (Descloizeaux): Ann. Mines V. Sér. XI, 264. — Delesse: Ann. Chim. Phys. III. Sér. IX, 396. Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 324. Ztsch. d. geol. Ges. II, 482. — Hermann: J. f. pr. Chem. XL, 48. LIII, 24. — v. Kobell: Kastn. Arch. XII, 42. J. f. pr. Chem. XVI, 470. Ann. Chem. Pharm. XL, 244. — Komonen: Verh. Petersb. min. Ges. 4842, 64. — Mac-Donnel: Lieb. Jahresb. 4852. 877. — Marignac: Bibl. univ. 4844. Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 56. — Merz: Kenngott Uebers. 4858. 62. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 444. — Schweizer: Ebendas. L, 528. — Smith: Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 804. — Varrentrapp: Pogg. Ann. XLVIII, 485.

Epichlorit. Schmilzt v. d. L. nur in einzelnen Fasern und reagirt mit den Flüssen auf Kieselsäure und Eisen.

Wird von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen.

Nach meinen Versuchen enthält dieses chloritähnliche faserige Mineral (sp. G. = 2,76) von Harzburg:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,88	21,24
Thonerde	10,96	4,59
Eisenoxyd	8,72	2,64
Eisenoxydul	8,96	2,00
Magnesia	20,00	7,90
Kalk	0,68	0,94
Wasser	10,18	9,05
	100,38	•

Sauerstoff von R: R: Si: H = 4,2:3:9:3,9, d. h. fast <math>4:3:9:4,  $(2R^4Si^3 + R^2Si^3) + 8 aq,$ 

oder, wenn man die Thonerde zur Säure rechnet, R, Fe: Si, Al: R = 4:2:0,7, also, gleich dem Ripidolith, Bisilikat und Bialuminat,

Melanolith. Schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen Perle. Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Nach Wurtz enthält dies chloritähnliche Mineral (sp. G. = 2,69) von Charlestown, Massachusets (nach Abzug von 12,77 p. C. Kalkspath):

	_	Sauerstoff.
Kieselsäure	35,24	48,34
Thonerde	4,48	2,09
Eisenoxyd	23,13	6,94
Eisenoxydul	25,09	5,57
Natron	4,85	0,48
Wasser	10,21	9,07
	400.	

Sauerstoff von  $\dot{R}$ :  $\ddot{R}$ :  $\ddot{S}i$ :  $\dot{H}$  = 4:4,5:3:4,5, (2  $\dot{R}\ddot{S}i$  +  $\ddot{R}\ddot{S}i$ ) + 3 aq.

# Pyrosklerit.

Verliert das Wasser erst in sehr starker Hitze vollständig. Schmilzt v. d. L. schwer zu einem grauen Glase und reagirt mit den Flüssen schwach auf Chrom.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Nach v. Kobell besteht der P. von der Insel Elba aus:

•		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,03	49,22
Thonerde	13,50	6,30
Chromoxyd	1,43	0,44
Magnesia	31,62	12,65
Eisenoxydul	3,52	0,78
Wasser	44,00	9,78
	98,10	

Sauerstoff von

Das Verhältniss 6: 3: 9: 
$$\frac{41}{3}$$
 = 1:  $\frac{1}{4}$ :  $\frac{1}{4}$ :  $\frac{3}{4}$  führt zu (6  $\mathbb{R}^2$  Si +  $\mathbb{A}$ l<sup>2</sup> Si<sup>3</sup>) + 9 aq. (I).

Vielleicht ist aber 6:3:8:5 richtiger, was die noch einfachere Formel (3 R<sup>2</sup> Si + Al Si) + 5 aq. (II).

giebt.

Wird die Thonerde als Aluminat gedacht, so erhält man

$$(9 \, R \, Si + R^3 \, A \, I^2) + 9 \, aq.$$

v. Kobell: J. f. pr. Chem. II, 54.

### Kämmererit.

Giebt beim Erhitzen brenzliches Wasser. Blättert sich v. d. L. etwas auf, schmilzt aber nicht, und reagirt mit den Flüssen auf Chrom.

Wird von Schwefelsäure zersetzt.

- 4. Bissersk, Gouv. Perm. Hartwall.
- 2. See Atkul am Ural. a) Krystallisirt, b) derb (Rhodochrom). Hermann.
- 3. Texas, Lancaster Go., Pennsylvanien. a) Genth. b) Brush u. Smith.

	4. 9.		8.		
		a.	b.	a.	b.*)
Kieselsäure	37,0	30,58	34,64	32,98	33,28
Thonerde	44,2	15,94	10,50	44,44	10,60
Chromoxyd	1,0	4,99	5,50	6,85	4,72
Magnesia	34,5	33,45	35,47	35,22	36,00
Eisenoxydul	1,5	3,32	1,80	1,29	4,60
Kalk	4,5	<u></u>	<u> </u>	0,38 <sup>8</sup> )	0,35
Wasser	13,0	12,05	12,03	43,42	12,95
•	99,7	100,33	99,94	100,95	99,50

<sup>4)</sup> Wenn der Verlust - Magnesia, 6,8.

<sup>2)</sup> Mittel zweier Analysen.

<sup>8)</sup> Darin 0,40 Kali und ausserdem etwas Lithion.

#### Sauerstoffverhältniss:

	R : A : Si	: <b>H</b> .	Ř:Ši, 🛱: Ĥ
4 =	5,9:3:8,3	: 5,0	1:1,9:0,9
	4,4:3:5,3		4 : 2,0 : 0,9
2b =	6,6:3:8,2	: 4,9	1:1,7:0,7
3 a =	6,0:3:7,0	: 4,8	1:4,7:0,8
3b =	7,0:3:8,0	: 5,4	4:4,6:0,8

Ist das Verhältniss 6:3:8:5 anzunebmen, so stimmt der K. mit dem Pyrosklerit nach Formel II ganz überein. In der That zeigt auch Hartwall's Analyse (No. 4) die grösste Aehnlichkeit mit der von Kobell. In den übrigen Kämmereriten ist mehr Chromoxyd vorhanden, denn die At. von Chromoxyd und Thonerde verhalten sich in:

$$2a = 1:5$$
  
 $2b \text{ u. } 3b = 4:3$   
 $3a = 4:24$ 

Werden die Thonerde und das Chromoxyd elektronegativ genemmen, so führen No. 4 und 2a zu Bisilikat und Bialuminat, nämlich

$$4 = (9 R \ddot{S}i + R^{3} \ddot{A}l^{2}) + 42 aq.$$

$$2a = (6 R \ddot{S}i + R^{3} \left(\frac{\ddot{A}l}{Gr}\right)^{2}) + 9 aq.,$$

während die drei letzten Analysen sich gerade so wie die des Chlorits verhalten.

Es scheint, dass Pyrosklerit und Kämmererit, ausser durch die Menge des Chromoxyds, sich chemisch nicht unterscheiden. Auch die übrigen Eigenschaften möchten ihrer Vereinigung nicht entgegen stehen.

Genth: Am. J. of Sc. H. Ser. XV, 488. — Hartwall: Berz. Jahresb. XXIII, 266. — Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 22. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 44.

Vermiculith. Schwillt v. d. L. ausserordentlich an, indem er sich dabei wurmförmig krümmt, und schmilzt leicht zu einem gelblichgrünen Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

- 4. Aus Vermont. Thomson.
- 2. Milbury, Massachusets. Sp. G. = 2,756. Crossley.

	4.	2.	Sauer	stoff.
Kieselsäure	49,08	85,74		48,55
Thonerde	7,28	46,42		7,67
Magnesia	46,96	27,44	40,98 )	
Eisenoxydul	46,42	40,02	2,22 }	48,20
Wasser	40,27	40,80		9,45
	99.74	99.99		

Beide Analysen weichen bis auf das Wasser ganz von einander ab. Das von Crossley untersuchte Mineral giebt das Sauerstoffverhältniss  $\hat{R}: Al: \hat{S}i: \hat{H} = 5,4:8:7,2:8,6$ , woraus man keine einfache Formel construiren kann, man müsste denn das des Pyrosklerits (6:8:8:4) annehmen.

Wird die Thonerde dagegen elektronegativ genommen, so ist  $\hat{R}:\hat{S}_i,\hat{A}_l:\hat{H}=4:9:0,7$  und man kann das Mineral als

$$(8 \dot{R} \ddot{S}i + \dot{R}^3 \ddot{A}i^2) + 8 aq$$

bezeichnen.

Crossley: Dana, Min. 294. — Thomson: Outl. I, 278.

Allgemeine Bemerkungen über die Chloritgruppe.

Unstreitig enthält die Gruppe des Chlorits noch andere Glieder, allein schon die angeführten genügen um darzuthun, dass ihre Zusammensetzung noch nicht feststeht.

Es darf daher zur Zeit auf die Formeln kein sonderliches Gewicht gelegt werden, wiewohl nicht unbemerkt bleiben mag, dass die grösste Analogie in der Constitution dann hervortritt, wenn man die Thonerde als Säure betrachtet. Denn dann erscheinen alle Glieder theils als isomorphe Mischungen von Bialuminat mit Bisilikat

 $(R^3 \ddot{A})^2 + m \dot{R} \ddot{S}i) + n aq.$ 

wo m = 4/3, 4, 6, 8, 9, n = 3, 4, 6, 8, 9, 12 ist, (Ripidolith, Aphrosiderit, Epichlorit, Metachlorit, Pyrosklerit, Kämmererit und Vermiculit), theils als doppelt isomorphe Mischungen von Bisilikaten und Bialuminaten mit Singulosilikaten und Singulosilikat

 $[(R^3 \ddot{A}l^2 + m \dot{R} \ddot{S}i) + n aq] + p [(R^3 \ddot{A}l + m' \dot{R}^2 \ddot{S}i) + n' aq]$  wohin der Chlorit, Eisenchlorit und Melanolith gehören würden. Beim ersten ist p = 1, m = n = n' = 6, m' = 3.

Eine Isomorphie beider Abtheilungen ist vorhanden, wenn der Kämmererit, wie es nach G. Rose und Kokscharow sehr wahrscheinlich ist, die Form des Chlorits besitzt.

# c. Anderweitige Silikate.

# Thorit (Orangit).

Wird beim Erhitzen braunroth, und ist v. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax Eisenreaktion; das gesättigte Glas wird beim Abkühlen unklar; in Phosphorsalz bleibt ein Kieselskelett; mit Soda auf Kohle entsteht eine gelbbraune Masse, auf Platin Manganreaktion.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure, wobei sich Chlor entwickelt.

In diesem seltenen Mineral von Lövön bei Brevig, Norwegen, entdeckte Berzelius die Thorerde.

- 1. Analyse des Th. von Berzelius.
- 2. Schwarzer fast glasiger Th., sp. G. = 4,686. Bergemann.

4,	<b>3</b> .
19,31	₹9 <b>,2</b> 1
58,94	57,00
3,46	·
2,43	
1,64	
2,62	
0,36	
0,15	
0,44	
0,82	
0,01	
0,06	
9,66	9,47
99,54	
	58,94 3,46 2,43 4,64 2,62 0,36 0,45 0,44 0,82 0,04 0,06 9,66

Der Umstand, dass sich bei der Zersetzung des Th. Chlor entwickelt, zum Beweise, dass Manganoxyd vorhanden ist, die grosse Zahl der Basen überhaupt, hat Berzelius zu der Annahme geführt, der Th. sei ein Gemenge, worin halb kieselsaure Thorerde mit 2 At. Wasser (Singulosilikat).

die Hauptmasse, nämlich 74,5 p. C. ausmache.

Orangit. Orangefarbiges Mineral von Brevig, dessen sp. G. = 5,49 (Damour), 5,34 (Krantz), 5,397 (Bergemann) ist. Dekrepitirt schwach, farbt sich vorübergehend braun, und verglimmt z. Th. mit lebhaftem Licht. Ist v. d. L. unschmelzbar.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte und eine intensiv gelbe Auflösung. Wird nach dem Glühen von dieser Säure wenig angegriffen, aber von Schwefelsäure vollkommen zersetzt.

Bergemann glaubte in diesem Mineral ein neues Oxyd, Donaroxyd, gefunden zu haben, Berlin und Damour erklärten es für Thorerde, und Bergemann selbst hat die grosse Aehnlichkeit, vielleicht Identität beider anerkannt.

	8.	b.	0.
	Bergemann,	Damour.	Berlin.
Kieselsäure	47,69	47,52	17,78
Thorerde	71,25	71,65	73,29
Uranoxyd	<u> </u>	4,13 \	0,964)
Bisenoxyd	0,34	0,34 \$	0,00 )
Manganoxyd	0,24 ¹)	0,28	
Kalk	4,042)	1,59	0,92
Natron }	0,30	0,33	·
Kali 5	0,00	0,14	_
Bleioxyd		0,88	-
Thonerde		0,47	*****
Wasser	6,90	6, 4 4 <sup>8</sup> )	7,12
	100,70	100,14	100,07

Damour glaubt, das Mineral sei

$$3 \text{ Th}^2 \text{ Si} + 4 \text{ aq}.$$

Damour ist zugleich der Ansicht, dass der Thorit nicht den von Berzelius ihm zugeschriebenen Wassergehalt besitze, sondern dass er und der Orangit dieselbe Verbindung seien. Nur Beimengungen hätten die Differenzen in den gefundenen Wassermengen hervorgerufen.

Die theoretische Zusammensetzung der halbkieselsauren Thorerde wurde sein:

<sup>4)</sup> Und Magnesia.

<sup>2)</sup> Und Kohlensäure.

<sup>8)</sup> Spur Kohlensäure.

<sup>4)</sup> Nebst Zinn- und Vanadinoxyd.

Sollte nicht die mittlere Formel die wahrscheinlichste sein?

Nach Zschau ist der Orangit viergliedrig und isomorph mit dem Zirkon (Winkel der Endkanten des Quadratoktaeders = 423‡°, der Seitenkanten = 84‡°), und mit diesem zuweilen in paralleler Stellung verwachsen. Man könnte glauben, dass die vielfache Analogie der Thorerde mit der Zirkonsäure auch die Formel Th für jene zulässig mache, und dass der Thorit oder Orangit, der vielleicht ursprünglich wasserfrei ist, analog dem Zirkon als Th Si zu bezeichnen sei.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXXII, 564. LXXXV, 558. — Berlin: Ebends. LXXXV, 556. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 4829. Pogg. Ann. XVI, 385. — Damour: Pogg. Ann. LXXXV, 555 u. Recherches chimiques sur un nouvel oxyde etc. Presenté à l'Acad. des sc. le 3 Mai 4852. Vom Verf. mitgetheilt. — Zschau: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 359.

#### Cerit.

V. d. L. ist er unschmelzbar, erhält aber eine gelbliche Farbe. Borax löst ihn in der äusseren Flamme langsam zu einem sehr dunkelgelben Glase, welches beim Erkalten heller, fast farblos wird, und in diesem Zustande emailweiss geflattert werden kann; in der inneren Flamme zeigt sich schwache Eisenreaktion. Phosphorsalz verhält sich ähnlich, nur bleibt ein Kieselskelett zurück. Soda löst ihn nicht auf, schmilzt aber mit ihm halb zu einer dunkelgelben schlackigen Masse zusammen.

Chlorwasserstoffsäure zersetzt ihn unter Abscheidung von gallertartiger, jedoch nicht reiner Kieselsäure.

Seit Cronstedt's Zeiten als röthlicher Tungstein bekannt, von T. Bergman für ein Silikat aus Eisen und Kalk gehalten, wurde der C. von der Bastnäsgrube bei Riddarhyttan in Westmanland zuerst von Klaproth im J. 1803 näher untersucht, welcher darin einen neuen Körper, von ihm Ochroiterde genannt, entdeckte. Hisinger und Berzelius machten fast gleichzeitig dieselbe Entdeckung, und nannten das Metall des neuen Oxyds Cerium, das Mineral selbst Cerit. Nächst Klaproth und Hisinger gab auch Vauquelin eine Analyse.

Im J. 1839 fand Mosander, dass das Cer ein Gemenge von drei Metallen: Cer, Lanthan und Didym ist; die neueren Analysen des Cerits von Hermann und Kjerulf sind mit Rücksicht auf diese Entdeckung ausgeführt.

	Klaproth.	Hisinger.	Vauquelin.	Hermann.	Kjerulf.
Kieselsäure	34,5	18,00	47	48,78	24,30
Ceroxydul )	•	•		31,05	58,50
Lanthanoxyd Didymoxyd	53,2	68,59	<sup>67</sup> }	39,04	8,47
Eisenoxydul	3,2	1,80	1,8	0,48	4,98
Kalk	1,2	1,25	2	<u> </u>	4,23
Wasser	5,0	9,60	12	40,65	5,52
	97,1	99,24	99,8	100.	100.

Klaproth zerlegte den C. durch Königswasser, und nahm das Zurückbleibende, was unstreitig noch unzersetztes Mineral enthielt, für Kieselsäure. Deshalb beträgt die Menge derselben in seiner Analyse bei weitem mehr als in den übrigen. 1)

Hermann fand 4,62 p.C. Kohlensäure, 3,53 Eisenoxyd, 3,56 Kalk, 0,27 Manganoxyd, 4,68 Thonerde. In obiger Analyse ist die Kohlensäure als Carbonat von Kalk, Eisen- und Manganoxydul, auch die Thonerde abgezogen.

Kjerulf fand 3,27 p. C. Molybdänglanz und 0,18 Wismuthglanz beigemengt.

Bei Gelegenheit einer Untersuchung gewisser Cerverbindungen habe ich neuerlich auch die Analyse des Cerits mehrfach wiederholt.

Der Glühverlust betrug:

über der Lampe :	über dem Gebläse:	im Wasserstoffstrom:
4,73	<b>5,2</b> 3	5, 45
4,97	5,20	5,53
·	6,40	6,44
	·	7,97

Das Mittel der 3-8. Bestimmung ist

5,71 p. C.

Die durch Zersetzung des Minerals mittelst Chlorwasserstoffsäure oder Königswasser abgeschiedene Kieselsäure war niemals rein; sie betrug in 4 Versuchen 29.6—28.3—23.0—20.3 p. C.

	29,020,020,0 p. u.				
	a.	b.	c.	đ.	e.
Kieselsäure	,	18,11	47,88		20,43
Ceroxydul	20,60	64,42	64,68		
Lanthan- u. Didyn	noxyd	6,92	7,64		
Kalk	-	1,25	1,36	1,43	1,85
Eisenoxydul		4,44	1,67	2,98	2,70

Das Mittel von a, b, c und e für die Säure, von b und c für die Basen, als den gelungensten Versuchen, ist:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	49,48	9,96
Ceroxydul	64,55	9.50)
Lanthan- u. Didymoxyd	7,28	0,90
Kalk	1,31	0,87
Eisenoxydul	1,54	0,84
Wasser	5,74	5,09
	99.57	

Offenbar ist der Sauerstoff des Wassers, der Basen und der Säure = 1:2:2, so dass der Cerit eine isomorphe Mischung von halbkieselsaurem Ceroxydul, verbunden mit 1 At. Wasser, mit den Silikaten von Lanthan-, Didymoxyd etc. ist

$$\begin{bmatrix} Ce \\ La \\ Di \end{bmatrix}^2 Si + aq.$$

<sup>4)</sup> Kjerulf bemerkt, dass der C. durch Chlorwasserstoffsäure oder Königswasser schwer zersetzbar sei. Er erhielt auf diese Weise 32 p.C. Kieselsäure, die zwar rein zu sein schien, allein fast zur Hälfte aus Ceroxyden bestand. Dasselbe habe ich gefunden.

Als der durch Chlorwasserstoffsäure zersetzte Antheil des Cerits = A und derjenige, welcher in der abgeschiedenen Kieselsäure noch enthalten war, = B, vergleichsweise untersucht wurden, ergab sich die Zusammensetzung ohne Rücksicht auf das Wasser:

	A.	В.
Kieselsäure	19,64	49,77
Ceroxydul	74,20	63,16
Lanthan- u. Didymoxyd	6,33	43,94
Kalk	1,47	0,74
Eisenoxydul	1,36	2,42
	100.	100.

Der letztere war also doppelt so reich an dem Silikat von Lanthan und Didym.

Das reine Cersilikat

enthält:

1 At. Kieselsäure = 
$$385,0 = 20,84$$
  
2 - Ceroxydul =  $1350,0 = 73,07$   
1 - Wasser =  $112,5 = 6,09$   
 $1847,5 = 100$ 

Hermann: J. f. pr. Chem. XXX, 493. — Hisinger u. Berzelius: Afh. iFis. III, 287. Gehlen's N. J. II, 397. — Kjerulf: Ann. Chem. Pharm. LXXXVII, 42. - Klaproth: Beitr. IV, 440. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVII, 684.

Tritomit. Ein von Weibye aufgefundenes Mineral, angeblich in braunen Tetraedern krystallisirt, sp. G. = 4,46—4,66 (3,908 Forbes), von Lamb bei Brevig, Norwegen.

Giebt in der Hitze schwache Fluorreaktion. Brennt sich v. d. L. weiss, bläht sich etwas auf, erhält Risse, und zerspringt zuweilen mit Geräusch. Giebt mit Borax in der äusseren Flamme ein rothgelbes, nach dem Abkühlen fast farbloses Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Chlorentwicklung in eine Gallerte verwandelt.

	a. N. Berlin. <sup>4</sup> )	b. Forbes.
Zinnsäure Wolframsäure	4,622)	3,95
Kieselsäure	20,13	21,16
Thonerde	2,24	2,86
Ceroxyd	40,36	37,64
Lanthanoxyd	45,44	12,41
Yttererde	0,46	4,64
Kalk	5,15	4,04
Magnesia	0,22	0,09
Eisenoxydul	1,83	2,68
Manganoxydul	<u>.</u>	1,10
Natron	1,46	0,33
Glühverlust	7,86	8,68
	99,44	99,58

<sup>1)</sup> Approximative Analyse.

<sup>2)</sup> Nebst Mangan und Kupfer.

Die Zusammensetzung lässt sich nicht ermitteln, so lange nicht bestimmt ist, wie viel Geroxydul neben Geroxyd vorhanden ist, was beide Untersucher versäumt haben.

Forbes macht es zweifelhaft, ob die Krystalle der untersuchten Substanz angehören; er scheint sie für Thorit (Orangit) zu halten.

Berlin: Pogg. Ann. LXXIX, 299. - Forbes: Edinb. N. phil. J. II. Ser. III, 59.

### Kieselzinkerz.

Schmilzt v. d. L. nur schwer an den Kanten, wird weder für sich noch mit Soda auf Kohle wesentlich verändert, mit Soda und Borax aber vollständig unter Bildung eines weissen Zinkbeschlags reducirt.

Wird durch Säuren, auch durch Essigsäure, leicht zersetzt, wobei sich gallertartige Kieselsäure abscheidet. Dasselbe geschieht nach vorgängigem Glühen. Auch in Kalilauge ist es auflöslich.

- 1. Limburg. a) Berthier. b) Berzelius.
- 2. Aus dem Breisgau. Berthier.
- 3. Altenberg bei Aachen. Sp. G. = 3,43-3,49. Monheim.
- 4. Moresnet, Belgien. Schmidt.
- 5. Tarnowitz, Oberschlesien. Rammelsberg.
- 6. Santander, Spanien. Glebsattel.
- 7. Retzbanya, Ungarn. a) Smithson. b) Monheim.
- 8. Leadhills, England. Thomson.
- 9. Nertschinsk, Sibirien. a) Sehr dunne Krystalle, sp. G.  $\Rightarrow 3,435$ . b) Grosse Krystalle, sp. G.  $\Rightarrow 3,874$ . Hermann.

	4.	9.	8.	4.	5.	6.1)
Kohlensäure	0,54		0,34	1,02		
Kieselsäure 2	5 24,89	25,5	24,85	24,44	24,99	25,30
Zinkoxyd 6		64,5	66,40	66,48	68,66	67,74
Bleioxyd -	- 0,27°	) —	<u>.</u>		<u>.</u>	<u>.</u>
Eisenoxyd -	<u> </u>	· —	0,22	0,72	<del></del> -	
	9 7,46	10,0	7,49	7,02	7,75	7,58
400.	100.	100.	99,27	99,68	101,40	100,62
		7.	8.		9.	•
	a.	ь.		8.	b.	
Kohlensäui	re	0,35				
Kieselsäur	e 25,0	25,34	23,2	25,96	25,38	
Zinkoxyd	68,3	67,02	66,8	65,66	62,85	
Bleioxyd	<u> </u>			-	2,70	
Eisenoxyd		0,68	_		Ĺ	
Wasser	4,4	7,58	10,8	8,38	9,07	
	97,7	100,97	100,8	100.	100.	

Das K. von Wiesloch, Baden, untersuchte Riegel.

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 9,85 p. C. beigemengter Zinkblüthe.

<sup>2)</sup> Zinnhaltig.

Da der Sauerstoff von Basis, Säure und Wasser = 2:2:4, so ist das K. eine Verbindung von 4 At. halbkieselsaurem Zinkoxyd und 4 At. Wasser,

$$\dot{z}_{1}^{3}\dot{s}_{1} + aq.$$
4 At. Kieselsäure = 385,0 = 25,49
2 - Zinkoxyd = 1013,2 = 67,06
4 - Wasser = 112,5 = 7,45
 $\dot{z}_{1}^{3}\dot{s}_{1}^{3} + aq.$ 

Einige Abänderungen, z. B. von Nertschinsk (No. 9 b.), enthalten ein wenig der isomorphen Bleiverbindung

Pb2Si + aq

beigemischt (1 At. gegen 60 At. des Zinksilikats).

Berthier: J. des Mines XXVIII, 844. — Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 4819. Schwag. J. XXX, 848. — Glebsattel: In mein. Laborat. — Bermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 98. — Monheim: Verh. d. nat. V. pr. Rh. 4848. 457. — Riegel: Jahrb. f. pr. Pharm. XXIII, 858. — Schmidt: J. f. pr. Chem. LI, 257. — Smithson: Phil. Transact. 4808. — Thomson: Phil. Mag. 4840. J. f. pr. Chem. XXII, 446.

## Dioptas.

Schwärzt sich beim Erhitzen. Färbt nach v. Kobell die Löthrohrstamme grün. V. d. L. auf Kohle wird er in der äusseren Flamme schwarz, in der inneren roth, ohne zu schmelzen. Giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Kupsers und der Kieselsäure.

Wird von Salpetersäure unter Abscheidung gallertartiger Kieselsäure zersetzt. Nach Damour greift ihn Kalilauge nicht an, während reines und kohlensaures Ammoniak flockige Kieselsäure abscheiden und eine blaue Auflösung geben.

Die erste Analyse des D. rührt von Lowitz her.

•	Lowitz.	owitz. Vauquelin.		8 S.	Damour	
		-	a.	Ъ.		
Kieselsäure	33	43,18	36,60	36,85	36,47	
Kupferoxyd	55	45,46	48,89	45,10	50,10	
Wasser	12	11,36	12,29	41,32	11,40	
Eisenoxyd		<u>.</u>	2,22		0,42	
Kalk	-		<u></u>	3,38	CaC 0,35	
Magnesia				0,22	98,74	
Thonerde		_		2,36	•	
	100.	100.	100.	99,43	-	

In den neueren Analysen verhält sich der Sauerstoff des Wassers, des Kupferoxyds und der Säure annähernd = 1:1:2. Der D. ist demnach eine Verbindung von 1 At. einfach kieselsaurem Kupferoxyd und 1 At. Wasser,

Damour: Ann. Chim. Phys. VII Sér. X. - Hess: Pogg. Ann XVI, 360. - Vauquelin: Ann. Mines XII, 345.

## Kieselkupfer.

Ist v. d. L. unschmelzbar, färbt die Flamme grün, und giebt mit den Flüssen Kupferreaktion.

Wird von Säuren unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Hierher gehören mehrere Verbindungen, von denen mit Sicherheit sich folgende unterscheiden lassen.

#### I. Bisilikate.

- 1. Sommerville, New-Jersey. Bowen.
- 2. Franklin, New-Jersey. Beck.
- 3. Begoslowsk am Ural. a) Berthier. b) v. Kobell.
- 4. Strömsheien in Sätersdalen, Norwegen. Scheerer.
- 5. Lake Superior. Rammelsberg.

	4.	2.	3	•	4.	5.
			8.	b.		
Kieselsäure	37,25	40,0	35,0	36,54	35,14	32,55
Kupferoxyd	45,47	42,6	39,9	40,00	43,07	42,32
Eisenoxyd	<u> </u>	1,4	3,0	1,00	1,09 <sup>1</sup> )	1,63
Kalk				<u> </u>	<u> </u>	1,76
Magnesia			_			1,06
Wasser	17,00	16,0	21,0	20,20	20,36	20,68
	99,42	100.	Bergart 1,1	2,10	99,66	100.
			100.	99,84		

Obwohl die Resultate nicht ganz übereinstimmen, was wohl in Beimengungen des derben Minerals seinen Grund hat, so scheinen sie doch für alle diese Varietäten eine Verbindung von 4 At. Bisilikat von Kupferoxyd mit 2 At. Wasser anzudeuten,

Cu Si + 2 aq.  
4 At. Kieselsäure = 385,0 = 34,83  
4 - Kupferoxyd = 496,6 = 44,82  
2 - Wasser = 
$$225,0 = 20,35$$
  
 $1106,6$   $100$ .

Hierher gehört auch das Kupferblau von der Grube Herrensegen im Schappachthale Badens, worin Plattner 45,5 p.C. Kupferoxyd fand.

Gemenge von Kupfersilikat und Carbonat sind die Kieselkupfer von Siegen und von Canaveilles bei Prades in den Pyrenäen, welche Ullmann und Ber-thier untersucht haben. Auch das Kupferblau von den Turjinschen Gruben am Ural ist nach G. Rose ein Gemenge von Silikat und Carbonat.

Kupferpecherz. 4. Braune sinterartige Bildung aus den Gruben von Turjinsk am Ural. 2) Von Zomelahuacan, Mexiko.

<sup>1)</sup> Mit Al, Ca, K.

	1.		3.
	8.	b.	
	Damour.	v. Kobeli.	Rammelsberg.
Kieselsäure	47,95	9,66	27,74
Kupferoxyd	12,12	13,00	36,07
Eisenoxyd	50,85	59,00	17,46
Wasser	20,55	18,00	16,70
	101,47	99,66	Ca, Mg 0,40
			98,37

Es ist mithin ein Gemenge von wechselnder Zusammensetzung. Nach v. Kobell lässt es sich als bestehend aus 70 p. C. Brauneisenstein  $Fe^2$   $H^2$  und 30 p. C. CuSi + 2 aq betrachten. Zieht man in Damour's Analyse 60 p. C. Brauneisenstein ab, so bleibt ein Kupfersilikat =  $CuSi^2$  + 4 aq, so dass vielleicht auch Eisenoxydsilikat vorhanden sein kann.

Ein wasserreicheres Hydrat ist das K. von Nischne-Tagil, welches nach A. Nordenskiöld enthält:

Kieselsäure	31,45
Kupferoxyd	37,34
Eisenoxydul	0,40
Wasser	31,18
	100.34

Es ist wahrscheinlich

Bei 100° verliert es ungefähr drei Viertel seines Wassergehalts.

#### II. Trisilikate.

- 1. Sommerville, New-Jersey. Berthier.
- 2. Chile. Kittredge.

	4.	2.
Kieselsäure	35,4	40,09
Kupferoxyd	35,4	27,97
Eisenoxydul	<u> </u>	4,94
Kalk		1,49
Magnesia		0,78
Wasser	28,5	24,73
	99,0	100.

Diese Substanzen scheinen Verbindungen von 4 At. Trisilikat von Kupferoxyd mit 6 At. Wasser zu sein,

$$Cu^2Si^2 + 6$$
 aq.  
3 At. Kieselsäure = 1155,0 = 40,89  
2 - Kupferoxyd = 993,2 = 35,08  
6 - Wasser =  $\frac{675,0}{2823,2} = \frac{24,03}{100}$ .

Doch dürfte die Existenz dieser Verbindung noch zu bestätigen sein.

Ein grüner erdiger Ueberzug auf gediegenem Kupfer von Chile besteht nach Berthier aus: 7,4 Kieselsäure, 40,4 Schwefelsäure, 46,8 Kupferoxyd, 1,5 Eisenoxyd, 45,0 Wasser, 48,5 Bergart.

Beck: Am. J. of Sc. XXXVI, 444. — Berthier: Ann. Chim. Phys. LI, 895. Ann. Mines, III Sér. XIX. 698. Schwgg. J. LXVIII, 499. — Bowen: Am. J. of Sc. VIII, 448. Schwgg. J. XLIII, 844. — Damour: Ann. Mines III Sér. XII. J. f. pr. Chem. XIII, 854. — Kittredge: In meinem Laborat. — v. Kobell: Pogg. Ann. XVIII, 254. J. f. pr. Chem. XXXIX, 208. — Nordenskiöld: Privatmittheilung. — Plattner: J. f. pr. Chem. X, 544. — Rammelsberg: Ztschrft. d. geol. Ges. VI, 677. — G. Rose: Reisen. d. Ural I, 444. — Scheerer: Pogg. Ann. LXV, 289. — Ullmann: Syst.-tabell. Uebers. d. Min. 275.

**Bemidevit.** Dünner blauer Ueberzug auf Malachit von Nischne-Tagil, sp. G. = 2,25, nach A. Nordenskiöld aus 40,22 Phosphorsäure, 84,35 Kieselsäure, 38,44 Kupferoxyd, 8,45 Magnesia, 0,53 Thonerde, 23,03 Wasser bestehend. Ist vielleicht ein Gemenge.

Verh. Petersb. min. Ges. 4857-58. S. 464.

# II. Silikate von Sesquioxyden.

### A. Wasserfreie.

#### Phenakit.

V. d. L. unveränderlich; giebt mit den Flüssen farblose Gläser, schmilzt mit wenig Soda zu einer milchweissen Kugel; mit einer grösseren Menge bildet er eine aufgeschwollene unschmelzbare Masse.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

- 1. Ilmengebirge im Ural. Hartwall.
- 2. Framont im Elsass. G. Bischof.

	1.	2.
Kieselsäure	55,44	54,40
Beryllerde	44,47	45,57
Kalk u. Magnesia	-	0,09
-	99,61	100,06

Da der Sauerstoff von Basis und Säure gleich ist, so ist der Ph. halbkieselsaure Beryllerde (Singulosilikat)

Bischof: Pogg. Ann. XXXIV, 525. — Hartwall: Berz. Jahresb. XIII, 457. Pogg. Ann. XXXI, 57.

### Beryll.

Im Feuer des Porzellanofens unschmelzbar (Klaproth). V. d. L. runden sich dünne Splitter nach langem Blasen, und bilden eine blasige Schlacke. Durchsichtiger B. wird in der Hitze milchweiss. In Borax löst er sich zu einem farblosen (der Smaragd zu einem schwachgrünlichen) Glase. Phosphorsalz löst

ihn langsam auf, und giebt ohne Kieselabscheidung eine opalisirende Perle. Mit Soda entsteht in der Hitze eine klare Auflösung. Einige Berylle geben bei der Reduktionsprobe Spuren von Zinn.

Er wird von Säuren nicht angegriffen, der heftig geglühte wird nach v. Kobell von Schwefelsäure etwas zersetzt.

Vauquelin erkannte zuerst die Natur des Berylls und dessen Identität mit dem Smaragd durch Entdeckung der Beryllerde; er zeigte, dass ein Gehalt an Chrom die Färbung des Smaragds bedingt (was indessen nach Hofmeister's Analyse nicht der Fall wäre). Berzelius fand später im schwedischen Beryll eine kleine Menge von Zinnsäure und Tantalsäure.

Goshenit und Davidsonit sind Beryll. Der Letztere ist von Breithaupt, Plattner und Lampadius erkannt worden.

# A. Beryll.

- 1. Sibirien. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Dumenil. d) Thomson.
- 2. Somero in Finland. Moberg.
- 3. Tamela in Finland. Moberg.
- 4. Broddbo bei Fahlun. a) Berzelius. b) C. Gmelin.
- 5. Fossum in Norwegen. Scheerer.
- 6. Heidelberg. Bornträger.
- 7. Zwiesel in Baiern. a) Mayer. b) Rammelsberg.
- 8. Sägemühle bei Tirschenreuth in Baiern. Müller.
- 9. Schwarzenbach in Baiern. Müller.
- 10. Rosenbach, Schlesien. Sp. G. = 2,65. Hofmeister.
- 11. Killiney bei Dublin Mallet.
- 12. Limoges, Frankreich. C. Gmelin.
- 43. Australien. Schneider.

# B. Smaragd.

- 1. Muzo bei Santa Fé de Bogota in Neu-Granada. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Schlieper. d) Lewy.
- 2. Heubachthal im Pinzgau. Sp. G. = 2,63. Hofmeister.

			<b>A</b> .			
			١.		2.	8.
	<b>a.</b> •	<b>b</b> .	c.	d.		
Tantalsäure	· —				0,28	0,40
Kieselsäure	68	66,45	67,0	66,86	67,36	66,64
Thonerde	45	46,75	16,5	18,41	16,46	16,51
Beryllerde	4 &	45,50	14,5	12,53	12,75	12,75
Eisenoxyd	4	0,60	1,0	2,00	4,50	3,03
Kalk	2	<u> </u>	0,5	<del></del>	<u> </u>	· ·
	100.	99,30	99,5	99,80	98,35	99,00

		٤. ر	8.		6.	_	7.
Tantalsäure	8. 0.79	b.				8.	b. ,
Kieselsäure	0,72	60.70	67 0			CC #C	CE 17
Thonerde	68,35	69,70	67,0		66,90	66,56	
	17,60	16,83	19,6	9 1 C	18,15	17,82	17,17
Beryllerde	13,13	13,39	12,5		12,20	12,66	
Eisenoxyd	0,72	0,24	0,5		2,95	2,43	
Kalk			0,1	8	_	Min 0,11	
Magnesia						_	0,30
Wasser				_			0,10
	100,52	100,16	99,9	1 1	00,20	99,58	3 100,06 <sup>1</sup> )
	8.	9.	10.		44.	12.	43.
Kiesel <b>s</b> äure	66,8	67,4	65,5	4 (	66,43	67,54	67,6
Thonerde	19,9	20,0	20,7		17,87	17,63	
Beryllerde	13,1	12,0	11,4	6	13,09	43,54	
Eisenoxyd	0,9	0,3	1,3		1,62	<u> </u>	0,9
	100,7	99,7	Ca 0,2	3	99,51	98,68	99,6
			Mg 0,4	2			
			99,3	6			
			<b>B</b> .				
			. 4.				2.
Vionalattu	4	a.	b.	C.	d		
Kieselsäu			68,50	69,51	67,	85	56,22
Thonerde	3 1		15,75	14,49			16,36
Beryllerd	le .		12,50	15,41			12,79
Chromox		3,50	0,30	1		ur	
Eisenoxy	d			3 4 , 6 4	Mg 0	,90	1,63
Kalk		2,56	0,25	j	Na 0	,70	0,78
	-	97,46	98,30	01,05			0,83
						3	98,61

Die Analysen des Berylls ergeben, dass der Sauerstoff der Thonerde, Beryllerde und Kieselsäure = 4:4:4 ist. Demgemäss kann man ihn als eine Verbindung (isomorphe Mischung) von 4 At. Thonerde bisilikat und 4 At.
Beryllerde bisilikat betrachten,

Wird die Beryllerde, was jedoch weniger angemessen erscheint, als ein Monoxyd betrachtet, so würde die Formel des Berylls

sein, und also gleichfalls nur Bisilikate enthalten<sup>2</sup>).

<sup>4)</sup> Dieser Beryll, dessen sp. G. = 2,745 ist, zeigt Spuren von Verwitterung.

<sup>2)</sup> Bei Awdeef (Pogg. Ann. LVI, 420) ist die Formel und die Berechnung nicht ganz richtig.

Nach Lewy verliert der Smaragd beim Glühen 2 p.C., welche aus 1,66 Wasser und 0,12 organischer Substanz bestehen. Je intensiver seine Färbung, um so mehr derselben enthält er. Durch das Glühen wird er entfärbt, weshalb Lewy diese Substanz als Ursache der Färbung betrachtet. Nach Hofmeister bleibt die Farbe des von ihm untersuchten Smaragds.

Verwitterter Beryll. Ein solcher von Tirschenreuth in Baiern enthielt nach Müller: Kieselsäure 58,8, Thonerde 24,7, Beryllerde 10,2, Eisenoxyd 2,6, Wasser 2,5.

Berzelius: Schwgg. J. XVI, 265. 277. — Bornträger: Leonh. u. Bronns Jahrb. 1851. 1852. — Breithaupt (Plattner, Lampadius): (Davidsonit) J. f. pr. Chem. X, 249. — Du Menil: Schwgg. J. XXXIX, 487. — C. Gmelin: Pogg. Ann. L, 180. — Hofmeister: J. f. pr. Chem. LXXVI, 1. — Klaproth: Beiträgel, 9. III, 215. — Lewy: Ann. Chim. Phys. III Sér. Lill, 5. — Mallet: Privatmitheilung. — Mayer: Leonh. u. Bronns Jahrb. 1851. 674. — Moberg: Acta soc. scient. fennic. II, 71. Berz. Jahresb. XXIV, 318. — Müller: J. f. pr. Chem. LVIII, 180. — Scheerer: Pogg. Ann. XLIX, 583. — Schlieper: In meinem Laborator. — Schneider: Privatmitheilung. — Thomson: Outl. of Min. I, 399. — Vauquelin: J. des Mines No. XXXVIII, 97. No. XXXXIII, 563.

Bamlit. Ein cyanitähnliches Mineral von Bamle in Norwegen, welches nach A. Erdmann enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	56,90	29,56
Thonerde	40,78	19,84)
Bisenoxyd	1,04	0,84 \19,95 0,80
Kalk	1,04	0,80}
_	99.74	

Da die Sauerstoffmengen sich =  $4\frac{1}{2}$ : 4 verhalten, so wäre der B. dreiviertelkieselsaure Thonorde,

Das Zweidrittelsilikat Äl Ši<sup>3</sup> würde 54,58 Kieselsäure und 45,47 Thonerde voraussetzen.

Nach Saemann wäre aber Quarz beigemengt. Ist dies richtig, so dürste das Mineral wohl Cyanit sein.

Erdmann: Berz. Jahresb. XXII, 496. - Saemann: Dena Min. IV Ed. II, 264.

# Cyanit.

V. d. L. unschmelzbar; in Borax schwer aber vollkommen löslich, im Phosphorsalz ein Kieselskelett hinterlassend; schmilzt mit wenig Soda theilweise zu einer blasigen halbdurchsichtigen Masse zusammen, schwillt mit mehr Soda nur an und zeigt sich unschmelzbar; mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, färbt er sich schön blau.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Der Cyanit ist zuerst von Saussure d. J., sodann von Laugier und von Klaproth analysirt worden. Später haben sich Arfvedson u. A. mit der Wiederholung der älteren Versuche beschäftigt, wobei sich Differenzen ergaben,

die durch die Schwierigkeit, das Mineral für die Analyse vollständig aufzuschliessen, besonders in früherer Zeit entstanden waren.

- St. Gotthardt. a) Saussure. b) Laugier. c) Klaproth. d) Vanuxem. e) Arfvedson. f) Rosales. g) Sp. G. = 3,6. Marignac.
- 2. Zillerthal (Greiner). a) Beudant. b) Sp. G. = 3,678. Jacobson.
- 3. Tyrol. Sp. G. = 3,664. A. Erdmann.
- 4. Saualpe in Kärnthen. Köhler.
- 5. Röraas in Norwegen. a) Arfvedson. b) Sp. G. = 3,124. A. Erdmann.
- 6. Elfdal, Warmland. Sp. G. = 3,48. Igelström.
- 7. Herajoki, Finland. Mit Quarz verwachsen. Modeen.
- 8. Chesterfield, Massachusets. Vanuxem.
- 9. Sinclair Co., N. Carolina. Smith und Brush.

				4.	_			
	8.	b.	c.	d.	е		f.	g.
					früher	späier		
Kieselsäure		38,50	43,0	42,0	34,33	36,9	36,67	36,60
Thonerde	54,50	55,50	55,0	57,5	64,89	64,7	63,14	62,66
Eisenoxyd	6,00	2,75	0,5		<u>.</u>		1,19	0,84
Kalk	2,02	0,50			99,22	101,6	100,97	100,10
Magnesia	2,30				-	·	-	·
Wasser } Verlust	4,56	0,75		_				
	100.	98,00	98,5	99,5				
		3.	_	8.	4.		5.	
•••	a.		b.			8.		b
Kieselsäure	34,		7,30	37,36	37,92		4 34	,40
Thonerde	67,	8 69	,60	62,09	64,60	63,	8 61	,86
Eisenoxyd		. 4	1,08	0,74	1,04			,52
Kalk	0,		<u>.</u>	<u> </u>	0,49		- Cu 0	,19
Kali	0,	2 10	0,98	100,16	100,98			,97
	99,		·	•	•	•		•
		6	•	7.	8.	9.		
Ki	eselsäure	40,	02	42,12	42,56	37,6	}	
	onerde		46	55,33	57,00	60,4		
	senoxyd		04	0,46		1,6		
W.	lk	~;		2,24		1,0		
	asser	_	_		-			•
**	455CI		<del>-</del>	2,66			_	
		100,	52	102,78	99,56	99,6		

Die neueren und zuverlässigsten Analysen von Arfvedson, Rosales, Marignac, A. Erdmann und Jacobson geben das übereinstimmende Resultat, dass der Sauerstoff der Kieselsäure und der Thonerde = 2:3 ist, so dass der Cyanit eine Verbindung von 1 At. Kieselsäure und 1 At. Thonerde, drittel-kieselsaure Thonerde, darstellt,

Äl Ši,

eine Formel, welche v. Kobell zuerst für ihn aufgestellt hatte.

Dies ist zugleich die Zusammensetzung gewisser Andalusite und des Stauroliths von Airolo, ebenso aber des Sillimanits (Bucholzits, Fibroliths), welcher oft mit dem C. identificirt wurde, jedoch in der Form und Dichtigkeit von ihm abweicht. S. Sillimanit.

Unter den neueren Analysen steht die des schwedischen Cyanits (No. 6) mit höherem Kieselsäuregehalt allein da, stimmt aber mit gewissen älteren (No. 8, No. 1 c, d) überein. Nur eine genaue Wiederholung der Analysen könnte entscheiden, ob es auch C. giebt, welcher aus 6 At. Kieselsäure und 5 At. Thonerde besteht,

$$\ddot{A}l^5\ddot{S}i^6 = \ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 4 \ddot{A}l\ddot{S}i$$
 oder  $= \ddot{A}l^2\ddot{S}i^2 + 3 \ddot{A}l\ddot{S}i$ .  
6 At. Kieselsäure  $= 2310 = 41,86$   
5 - Thonerde  $= 3210 = 58,14$   
 $= 5520 = 100$ 

Dies würde zugleich die Formel des Stauroliths aus der Bretagne sein.

Monrolith von Monroe, New-York, verhält sich wie Cyanit, giebt aber Wasser beim Erhitzen. a) Sp. G. = 3,04-3,09. B. Silliman. b) Smith und Brush.

Wörthit, Geschiebe, bei Petersburg vorkommend, verhält sich ebenso. Analysirt von Hess.

	M	۲.	V	W.	
	a.¹)	b.	9.	<b>b.</b>	
Kieselsäure	40,65	<b>37,20</b>	40,58	41,00	
Thonerde	56,32	59,02	53,50	52,63	
Eisenoxyd		2,08			
Magnesia	0,28		4,00	0,76	
Wasser	2,57	1,03	4,63	4,63	
	99,58	99,33	99,71	99,02	

Beide Mineralien sind ohne Zweifel nichts Primitives, sondern aus Cyanit entstanden.

Arfvedson: K. Vet. Ac. Handl. 4824. Schwag. J. XXXIV, 203. — Beudant: Ann. Mines II. Sér. V, 340. — A. Erdmann: K. Vet. Ac. Handl. 4842. Berz. Jahresb. XXIV, 344. — Jacobson: Pogg. Ann. LXVIII, 446. — Igelström: Öfvers. af Ac. Förh. 4854. 66. J. f. pr. Chem. LXIV, 64. — Klaproth: Beiträge V, 6. — Köhler: In mein. Laborat. — Laugier: Ann. du Mus. V, 47. — Marignac: Ann. Chim. Phys. XIV, 49. Berz. Jahresb. XXVI, 362. — Modeen: Arppe Undersökningar p. 44. — Rosales: Pogg. Ann. LVIII, 460. — Saussure: Observations sur la physique XXXIV, 243. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 9. J. f. pr. Chem. XLIX, 202. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 49. 374. — Vanuxem: Ann. Mines, III Sér. I, 475. — Wörth: Pogg. Ann. XXI, 78.

<sup>4)</sup> Mittel von drei Analysen. Andere Proben gaben 1,84 bis \$,09 p. C. Wasser.

### Sillimanit.

Verhält sich wie Cyanit.

- Saybrook (Chester), Connecticut. a) Thomson. b) Bowen. c) Hayes.
   d) B. Silliman. e) Staaf. f) Connel.
- 2. Fairfield, New-York. Norton.

	1.						2.
	8.	b.	c.	d.	e.	f.	
Kieselsäure	45,65	43,00	42,60	37,65	37,36	36,75	37,70
Thonerde	49,50	54,24	54,90	62,44	58,62	58,95	62,75
Eisenoxyd	4,55	2,00	1,10		2,17	0,99	2,28
Magnesia	_		$0,74^{1}$		0,40		-
Wasser		0,51			0,43		
	99,70	99,62	99,31	00,06	98,98	96,69	102,73

Wir möchten nicht glauben, dass das Mineral wirklich von 37 bis über 45 p.C. Kieselsäure enthalte, sondern eher, dass die Analysen mit höherem Säuregehalt nicht richtig seien. f und 2 sind gleichfalls unbrauchbar, so dass d und e übrig bleiben, wonach der Sillimanit die Zusammensetzung des Cyanits hat (bei dem gleichfalls einige Analysen bis 42 p.C. Säure gegeben haben).

Es ist zweifelhaft, ob Sillimanit und Cyanit identisch sind. So weit annähernde Bestimmungen bei jenem ein Urtheil erlauben, ist ihre Krystallform wenigstens sehr ähnlich, aber Ansehen und spec. Gewicht sind verschieden.

Bucholzit. Mit diesem Namen, so wie als Fibrolith und Xenolith hat man faserige Mineralien bezeichnet, von denen folgende Analysen bekannt sind:

- 1. Xenolith in Geschieben bei Petersburg. Stänglige und faserige Aggregate, sp. G. = 3,58. Komonen.
- 2. Bucholzit von Faltigl, Tyrol. Brandes.
- 3. Fibrolith von Delaware. Vanuxem.
- 4. Bucholzit von Chester, Pennsylvanien. a) Thomson. b) Sp. G. = 3,239.
   A. Erdmann. c) B. Silliman.
- 5. Fibrolith aus dem Carnatik, Ostindien. a) Chenevix. b) B. Silliman.
- 6. F. von Brandywine, Springs Co., Delaware. B. Silliman.

	4.	9.	3.		4.	
				8.	b.	c.
Kieselsäure	47,44	46,0	42,77	46,40	40,05	35,13
Thonerde	52,54	50,0	55,50	<b>52,92</b>	58,88	64,93
Eisenoxyd		2,5	<u>.</u>		0,74	. <del>-</del>
Kali		1,5	-		_	Mg 0,52
	99,98	100.	98,27	99,32	39,67	100,08
			5.	6.		
		8.	Ъ.			
Kie	selsäure	38,00	36,34	36,16		
The	onerde	58,25	62,42	63,52		
Eis	enoxyd	0,75	0,70			
		97,00	99,43	99,68		

<sup>4)</sup> Rinschliesslich 0, 34 Kalk.

Diese Substanzen scheinen faserige Abenderungen von Cyanit, Sillimanit oder Andalusit zu sein. Allein sie enthalten wahrscheinlich zuweilen Quarz beigemengt, wie denn schon Fuchs gezeigt hat, dass der graue Cyanit (Rhätizit) durch Beimischung von Quarz zu Faserkiesel wird, daher er Bucholzit und Fibrolith stets als solche Gemenge ansah. Die neueren Analysen B. Silliman's geben für alle die Zusammensetzung des Cyanits, Sillimanits und Andalusits. Der Xenolith soll Prismen von 94° zeigen, was auf Andalusit hindeutet.

Bowen: Am. J. of Sc. VIII, 443. Schwgg. J. XLIII, 809. — R. Brandes: Schwgg. J. XXV, 425. — Connel: Edinb. phil. J. XXXI, 232. Berz. Jahresb. XXIII, 278. — A. Erdmann: Vet. Acad. Handl. 4842. Berz. Jahresb. XXIV, 344. — Fuchs: Schwgg. J. XXXIII, 879. — Hayes: Danap. 265. — Komonen: Pogg. Ann. LVI, 643. — Norton: Danap. 265. — G. Rose: Mineralsyst. 80. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 40. J. f. pr. Chem. XLIX, 263. — Staaf: Berz. Jahresb. XXV, 348. — Thomson (Sillimanit): Phil. Mag. XXIV, 536. Berz. Jahresb. XXVI, 363. — Thomson (Buchelzit): Ann. Lyc. N. York. III. — Vanuxem: Ann. Mines III Sér. 1, 475.

#### Andalusit.

V. d. L. unschmelzbar. Giebt mit Borax schwer ein klares Glas; wird von Phosphorsalz noch schwerer zerlegt: schwillt mit Soda an ohne zu schmelzen. Wird, mit Kobaltsolution befeuchtet, durch Glühen blau.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Die älteren Analysen, z. B. von Vauquelin und von Brandes, waren offenbar unrichtig.

- 4. Brasilien. Durchsichtig (Trichroismus nach Haidinger); Härte über 7; sp. G. = 3,47 Haidinger. 3,46 Damour. Damour.
- 2. Herzogau in der Oberpfalz. Bucholz.
- 3. Fahlun, Schweden. Svanberg.
- 4. Niemis, Kirchspiel Kalvola, Finland. Röthlich, sp. G. = 3,14. Arppe.
- 5. Meissen, Sachsen. a) von Munzig, sp. G. = 3,152. Kersten. b) von Robschütz, röthlich, härter als Quarz, sp. G. = 3,11. Pfingsten.
- 6. Bräunsdorf bei Freiberg. Röthlich, sp. G. = 3,07. Pfingsten.
- 7. Wunsiedel, Fichtelgebirge. Röthlich, sp. G. = 3,12. Pfingsten.
  - 8. Lisens in Tyrol. a) Bunsen. b) Sp. G. = 3,454. A. Erdmann. c) In grauen Cyanit verwandelt, und mit Glimmer verwachsen; sp. G. = 3,404. Roth.
  - Langtaufers Thal, Tyrol. a) Innere Masse, sp. G. = 3,403. b) Aeussere Masse, sp. G. = 3,327. Hubert.
  - 10. Krumbach an der Koralpe in Steiermark. Pseudomorphose von Cyanit. Sp. G. = 3,648. Hubert.

In Betreff dieser Analysen ist zu bemerken, dass No. 5 b, 6, 7 und 8c im geglühten Zustande untersucht sind, und dass der Glühverlust 4,2—4,2—2,15—4,78 p. G. betrug.

	\$ <sup>4</sup> }	2.	8.	4.		Б	6.
	•				8.	b.	
Kieselsäure	37,03	36,5	37,63	37,27	37,54	36,84	37,57
Thonerde	61,45	60,5	59,87	61,26	60,01	55,82	59,88
Eisenoxyd	1,47	4,0	4,87	1,86	1,49	3,22	1,33
Kalk	<u>-</u>	<u> </u>	0,58		0,48	1,09	0,64
Magnesia			0,38		0,46	1,14	0,17
•	99,65	101,0	100,35	100,39	99,95	98,11	99,56
	7.		8.		9.		10,
		a.	b.	e.	a.	b.	
Kieselsäure	35,74	40,47	39,99	36,74	39,24	36,66	37,63
Thonerde	56,98	58,62	58,60	59,65	59,49	60,00	59,14
Eisenoxyd	5,74	<u> </u>	0,72	2,80	0,63	1,33	0,86
Manganoxyd		0,51	0,83		· <u></u>	<u> </u>	
Kalk	0,45	0,28		0,49	0,50	0,93	2,01
Magnesia	0,20				0,25		0,50
	98,78	99,58	100,14	99,68	100,44	99,92	100,14

Das Sauerstoffverhältniss der Kieselsäure und der Thonerde (nebst den übrigen Basen) ist in:

Die grosse Mehrzahl der Analysen ergiebt also das Sauerstoffverhältniss = 1:1,5 = 2:3. Demnach ist der A. eine Verbindung von 1 At. Kiesel-säure und 1 At. Thonerde (drittel-kieselsaure Thonerde),

Al Si,  
1 At. Kieselsäure = 
$$385 = 37,5$$
  
1 - Thonerde =  $642 = 62,5$   
 $4027 = 400$ .

Andalusit, Cyanit und der Staurolith von Airolo hätten demnach dieselbe Zusammensetzung<sup>2</sup>), und wenn Andalusit sich in Cyanit verwandelt, so ist dies keine chemische, sondern eine molekulare Umwandlung.

<sup>4)</sup> Mittel von zwei Analysen.

<sup>2)</sup> Auch das Talksteinmark nach einigen Analysen. (S. Hydrate).

Nur der A. von Lisens giebt nach Bunsen und Erdmann das Sauerstoffverhältniss  $4:4\frac{1}{2}=3:4$ , welches eine Verbindung anzeigt, die  $\frac{4}{3}$  mehr Säure enthält,

9 At. Kieselsäure = 
$$3465 = 40,3$$
  
8 - Thonerde =  $5436 = 59,7$   
8604 100.

Der Unterschied ist nicht gross, die Analysen erreichen nie 40,3 p. C. Säure und die Formel ist an sich nicht wahrscheinlich.

Da indessen auch beim krystallisirten Staurolith Schwankungen in dem stöchiometrischen Verhältniss vorkommen, so könnte es wohl sein, dass es Andalusite von beiden Formeln giebt. In keinem Fall aber darf man, wie dies geschehen ist, die letzte, nur auf zwei bis drei Analysen beruhende Mischung als die ursprüngliche des A. betrachten, und alle übrigen als in Cyanit verwandelte ansehen. Ihre Beschaffenheit, insbesondere die des brasilianischen, widerlegt eine solche Annahme.

Chiastolith (Hohlspath) ist ein meist Gesteinsmasse einschliessender, vielleicht in Zersetzung begriffener Andalusit, von sehr ungleicher Härte.

- 1. Lancaster, Massachusets. a) Jackson. b) Bunsen.
- 2. Bona, Algerien. Sp. G. = 3,1. Renou.
- 3. Bretagne. Grosse weisse Krystalle. Arfvedson.
- 4. Von unbekanntem Fundort. Landgrebe.

		4.		8.	4.	
17 ! 1 - v	a.	b.	00.0		00 =0	
Kieselsäure	33,0	39,09	36,6	46,3	68,50	
Thonerde	61,0	<b>58,</b> 56	61,9	30,6	30,44	
Eisenoxyd	4,0			2,6		
Manganoxyd		0,53		_		
Magnesia	-	<u> </u>		2,7	1,12	
Kalk		0,24			_	
Kali				44,3		
Wasser	1,5	0,99	-	1,1	0,27	
	99,5	99,38	98,5	100.	100.	

No. 2 entspricht der ersten, No. 4 b der zweiten Andalusitformel.

Arfvedson: Berz. Jahresb. XI, 204. — Arppe: Analyser of Finska Min. p. 33. — Bucholz: Moll's Ephemeriden IV, 490. — Bunsen: Pogg. Ann. XLVII, 486. — Damour: Ann. Min. IV. Sér. IV, 58. — A. Erdmann: Berz. Jahresb. XXIV, 344. — Hubert: Jahrb. geol. Reichsenst. I, 359. 358. — Jackson: Boston mat. hist. Journ. I, 55. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 462. — Landgrebe: Schwag. J. LIX, 55. — Pfingsten (u. Schmid): Pogg. Ann. XCVII, 448. — Renou: Lieb. Jahresb. 4849. 786. — Roth: Zeitsch. d. geol. Ges. VII, 45. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXIII, 279.

Ueber Veränderung des Andalusits s. ferner:

Bisch of Geologie II, 357. - Blum Pseudomorphosen 17. Zweiter Nachtr. 10.

## Topas.

Giebt in der effenen Röhre nur auf Zusatz von geschmolzenem Phosphorsalz und bei starkem Blasen Fluorreaktion. (Oder nach v. Kobell, wenn er mit kohlensaurem Natron geschmolzen und dann in der Röhre eine Zeit lang stark erhitzt wird). Ist v. d. L. unschmelzbar, wird höchstens an der Oberfläche feinblasig. In Borax wird er opak, und löst sich langsam zu einem klaren Glase; mit Phosphorsalz bildet sich ein Kieselskelet und eine beim Abkühlen opalisirende Perle; mit Soda liefert er eine blasige halbklare Schlacke, mit mehr derselben eine aufgeschwollene unschmelzbare Masse. Nach Turn er sollen einige T. beim Schmelzen mit Flussspath und saurem schweselsaurem Kali auf Borsäure reagiren.

Schon Klaproth fand, dass der T. im Feuer des Porzellanofens unschmelzbar ist, sich weiss oder grau brennt, matt und undurchsichtig wird, und dabei 20 p.C. (der Pyknit 25 p.C.) verliert.

Forchhammer hat angegeben, dass in der Schmelzhitze des Eisens (Roheisens?) der T. einen Gewichtsverlust erleidet, der in Fluorkiesel besteht, und wobei sämmtliches Fluor fortgeht. Dieser Verlust betrug beim Topas von

Trumbull, Connecticut 23,53 p.C.

Brasilien 23,03 ,

Finbo (Pyrophysalith) 24,80 ,,

Später haben Deville und Fouqué dieses Resultat bestätigt; sie erhielten 23 p.C. Verlust, bestehend aus reinem Fluorkiesel, während ein bei Platinschmelzhitze unschmelzbares Thonerdesilikat zurückblieb. Sie geben zugleich an, dass die weissen Topase einen grösseren Verlust als die gelben erleiden, gleichwie sie sich durch die Lage der optischen Axen unterscheiden, welche sich bei den letzteren mit dem Farbenwechsel in der Hitze gleichfalls ändern.

Von Säuren wird der T. nicht angegriffen, nur Schwefelsäure entwickelt bei längerer Digestion etwas Fluorwasserstoff.

Der T. ist seit der Mitte des vorigen Jahrhunderts vielsach untersucht worden. Pott beobachtete (1747) sein Verhalten in der Glühhitze, ohne aber auf die Gewichtsabnahme zu achten. Marggraf glaubte (1776) Thonerde und Kalk als Bestandtheile gefunden zu haben. T. Bergman (1780) und Wieg-leb (1786) nahmen gleichfalls diese nebst Kieselsäure darin an. Vauquelin zerlegte (1793) den sächsischen, Lowitz (1801) den sibirischen T., und erklärten ihn für Thonerdesilikat, wobei aber Letzterer einen Verlust von 7 p.C. hatte. Erst Klaprot herkannte (1807) die Bestandtheile richtig, wies das Fluor nach, und gab Analysen des sächsischen und brasilianischen T., die dann von Vauquelin bestätigt wurden. In dem Pyknit hatte inzwischen schon Bucholz (1801) das Fluor gefunden, was Vauquelin gleichfalls bekräftigte, während zugleich Klaproth (1810) den P. analysirte, und Bucholz seine früheren Versuche wiederholte (1811).

Allein die Bestimmung des Fluors wurde erst durch die Arbeit von Berzelius: Dueber die bis jetzt bekannten Fluosilikate oder die zum Topas gerechneten Fossilien« (1815) versucht, ohne jedoch zu glücken, worauf es endlich Forchhammer (1843) gelang, dieses Element und überhaupt die Bestandtheile des T. mit Sicherheit festzustellen.

Wir führen einen Theil der älteren Analysen aus historischem Interesse hier mit auf.

- Schneckenstein bei Auerbach im sächsischen Voigtlande. a) Vauquelin.
   b) Klaproth. c) Berzelius.
- 2. Brasilien. a) Vauquelin. b) Klaproth. c) Berzelius. d) Forchhammer.
- 3. Finbo bei Fahlun. a) Berzelius. b) Forch hammer.
- 4. Trumbull, Connecticut. Forchhammer.

		4.				2.	
	a.	b.	c.	a.	b.	c.	đ.
Kieselsäure	29	35	34,24	28	44,5	34,04	
Thonerde	49	59	57,45	47	48,0	58,38	54,88
Fluor	<b>2</b> 0 ¹)	5	44,24	47	7,0	14,29	47,33 (46,58) <sup>2</sup> )
	98	99	405,93	92	99,5	106,68	
			8	i.		4.	
			a.	Ъ.			•
	Kieselsä	ure	34,36	35,66		35,39	
	Thonerd	e	57,74	55,46		55,96	
	Fluor		14,26	47,79	(17,9)	17,35 (16,	9)
			106.36	108.64	4	08.70	

Die viel zu geringen Fluorgehalte der älteren Analysen rühren nach Forchhammer daher, dass der T. beim Schmelzen mit kohlensaurem Alkali nicht vollkommen zersetzt wird, wenn man nicht noch Kieselsäure gleichzeitig hinzufügt.

Durch Forchhammer's Versuche ist erwiesen, dass der Gehalt an Fluor etwa um 3 p.C. grösser ist, als ihn Berzelius gefunden hatte. Letzteres ist hier nach der wahren Zusammensetzung des Fluorcalciums berechnet.

Lässt man zunächst das Fluor ausser Acht, so ist im T. der Sauerstoff der Kieselsäure und der Thonerde.

nach Berzelius:	nach Forch bammer:
in 4c = 4:4,54	in $3b = 4 : 4,40$
2c = 1:1,54	4 = 1:1,42
3a = 4:1,52	•

Mit Rücksicht darauf, dass Forchhammer bei der Analyse Kieselsäure hinzufügte, lässt sich glauben, dass deren grössere Menge ein wenig Thonerde zurückgehalten habe, so dass im T. der Sauerstoff von Kieselsäure und Thonerde gewiss = 1:41 = 2:3 ist, wie es Berzelius's Analysen so genau ergeben.

<sup>4)</sup> Die älteren Angaben sind als Fluorwasserstoff oder Flusssäure zu denken.

Die eingeklammerten Zahlen bezeichnen den aus dem Glübverlust (Si Fl<sup>3</sup>) berechneten Fluorgebalt.

Abgesehen vom Fluor also ist der T. eine Verbindung von 4 At. Kieselsäure und 4 At. Thonerde,

## Äl Si.

Früher dachte man sich ihn als eine Verbindung von Fluoraluminium mit kieselsaurer Thonerde. Da die At. des Fluors und der Thonerde sich = 6:7 verhalten, so würde man demnach die Topasformel

schreiben müssen, d. h. das zweite Glied wurde Singulosilikat und der Sauerstoff von Thonerde und Kieselsäure = 1,4 : 1 sein.

> 15 At. Kieselsäure 10 – Thonerde 8 – Aluminium 12 – Fluor = 5775 = 35,19 = 6420 = 4368 = 2850 = 47,37 16413 107,32

Diese Formel entspricht also den Analysen sehr gut. Allein sie ist dennoch unwahrscheinlich, weil man annehmen müsste, dass beim Glüben das Fluoraluminium und ein Theil Kieselsäure des Silikats sich zu Fluorkiesel und Thonerde umsetzen, und die Produkte

seien. Letzterer würde 24,13 p. C. betragen.

Forchhammer schlug vor, den T. geradezu als eine Verbindung von Fluorkiesel und kieselsaurer Thonerde zu betrachten; in diesem Fall ware die Formel

$$3 \text{ Si Fl}^2 + \text{$\tilde{A}$l}^7 \text{ $\tilde{S}$i}^4$$
  
oder  $6 \text{ Si Fl}^2 + \text{$\tilde{A}$l}^{14} \text{$\tilde{S}$i}^9$ 

Beide sind an sich nicht annehmbar, ferner aber ist die Verbindung von Fluorkiesel mit einem Sauerstoffsalz wider alle chemische Analogieen, und steht diese Ansicht der ersten an Wahrscheinlichkeit unendlich nach.

Ich habe für den Topas und alle fluorhaltigen Silikate eine andere Constitution vorgeschlagen, welche jene beiden Vorstellungen gleichsam vereinigt, und, wie mir scheint, viel naturgemässer ist. Ich halte diese Verbindungen für isomorphe Mischungen eines Silikats und Doppelfluorürs, beide von analoger Zusammensetzung, so dass man gleichsam sagen könnte, das Ganze sei ein Silikat, worin ein Theil des Sauerstoffs durch Fluor ersetzt sei, eine Idee, welche bei dem ausserordentlich starken elektronegativen Charakter des Fluors, in Folge dessen es sich vielleicht mit Sauerstoff nicht verbindet, von chemischer Seite sich wohl rechtfertigen lässt. 1) In dieser Weise sind Apophyllit, Chondrodit, Glimmer etc. aufzufassen.

Der T. ist also drittel-kieselsaure Thonerde, in isomorpher Mischung mit Kieselfluoraluminium, und zwar den Analysen ge-

Verbindungen von Sauerstoffsalzen und Doppelfluorüren hat Berzelius beim Molybdan und Wolfram längst entdeckt.

mäss, beide in dem Atomverhältniss von 5: 1, oder dem Gewichtsverhältniss von 3: 1,

$$(Al Fl8 + Si Fl2) + 5 \overline{Al} Si$$

$$5 \overline{Si} = 4925 = 28,40$$

$$5 \overline{Al} = 3240 = 46,87$$

$$Si = 485 = 2,70$$

$$Al = 342 = 5,00$$

$$5 \overline{Fl} = 4487 = 47,33$$

$$6849 = 400.$$

$$74,97 \overline{Al} Si$$

$$= 25,03 \overline{Al} Fl8 + Si Fl2$$

Die Analyse muss geben:

$$6 \text{ Si} = 2310 = 35,19$$
  
 $6 \text{ Al} = 3852 = 56,24$   
 $5 \text{ Fl} = 1187 = 17,33$   
 $108,76$ 

Auch diese Zahlen stimmen sehr gut mit den Analysen, obwohl hier die At. von Fluor und Thonerde = 5:6 sind, ja die Thonerde stimmt noch besser mit den gefundenen Mengen, als es nach der oben angeführten alten Formel der Fall sein würde.

Nach dieser Ansicht von der Constitution des Topases zersetzt sich in sehr hoher Temperatur das Fluoraluminium mit einem Theil der Kieselsäure des Silikats zu Fluorkiesel,

2 At. Topas = 
$$5 \operatorname{Si} \operatorname{Fl}^2$$
 und  $\operatorname{Al}^{12} \operatorname{Si}^7$ .

Die Menge des auszutreibenden Fluorkiesels würde 24,08 p.C. sein (gefunden 23,0-24,8).

Es ist durch fernere Analysen darzuthun, ob Deville's Behauptung, die weissen T. seien reicher an Fluor, begründet ist.

Meine Hypothese steht im Einklang mit der Krystallform des Topases, welche der des Andalusits nahe kommt. Auch der A. ist Äl Ši.

Pyknit. Verhält sich wie Topas. Sein Glühverlust in starker Hitze ist nach Klaproth 25 p. C.

Die Bestandtheile sind:

	8.	b.	c.	d.	e.
	Klaproth.	Vauquelin.	Bucholz.	Berzelius.	Forchhammer.
Kieselsäure	43,0	36,8	35,0	38,43	39,04
Thonerde	49,5	52,6	48,0	54,00	- 51,25
Fluor	4,0	5,8	16,5	16,22	48,48
Kalk	<u> </u>	3,3	0,5	105,65	108,77
Eisenoxyd	4,4	_	100.	,	,
Wasser	1,0	4,5			
	98,5	100.			

Hier ist der Sauerstoff von Kieselsäure und Thonerde in

$$d = 1:1,15 = 2,60:3$$
  
 $e = 1:1,18 = 2,54:3$ 

Nimmt man  $2\frac{1}{4}$ : 3 = 10:12, so enthalt der P. 4 At. Thonerde auf 5 At. Kieselsäure,  $\ddot{A}l^4\ddot{S}i^5 = \ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 3\ddot{A}l\ddot{S}i$ .

Im P. sind die At. von Fluor und Thonerde nahe = 4:4, so dass er also mit  $(4 \text{ Al Fl}^3 + 5 \text{ Si Fl}^2) + 5 \text{ Al}^4 \text{ Si}^5$  (I.) bezeichnet werden kann.

Allerdings liegt es nahe, den Sauerstoff von Basis und Säure = 4 : 1 zu setzen; dann ist die Formel

$$(2 \text{ Al Fl}^{8} + 3 \text{ Si Fl}^{2}) + 5 \text{ Al}^{2} \text{ Si}^{3} \quad \text{(II.)}$$

$$1.$$

$$25 \text{ Si} = 9625 = 32,40$$

$$20 \text{ Al} = 42840 = 42,83$$

$$5 \text{ Si} = 925 = 3,08$$

$$4 \text{ Al} = 4368 = 4,56$$

$$22 \text{ Fl} = \frac{5225}{29983} = \frac{47,43}{400}$$

$$29983 = \frac{11}{400}$$

$$1.$$

$$45 \text{ Si} = 5775 = 35,47$$

$$10 \text{ Al} = 6420 = 39,42$$

$$3 \text{ Si} = 555 = 3,44$$

$$2 \text{ Al} = 684 = 4,20$$

$$42 \text{ Fl} = 2850 = 47,50$$

$$46284 = 400.$$

Man sieht, die zweite Formel ist einfacher, allein die erste entspricht allein den neueren Analysen.

Der P. ist also anders zusammengesetzt als der Topas; nach Forchham-mer deutet auch seine Struktur auf eine zwei- und eingliedrige Form. Allein G. Rose fand ihn von der Form und Struktur des Topases, jedoch öfters sehr weich, wohl von anfangender Zersetzung herrührend, so dass darin die Abweichungen in der Zusammensetzung begründet wären.

Topas weniger Al<sup>2</sup> Si kann Pyknit sein, denn:

Topas = 
$$\ddot{A}l^6\ddot{S}i^6 + 5Fl$$
  
Pyknit =  $\ddot{A}l^4\ddot{S}i^5 + 5Fl$ 

T. Bergman: Opusc. phys. et chem. Upsal. 4780. — Berzelius: Schwgg. J. XVI, 423. — Bucholz: Scheerers N. J. II. 45. Schwgg. J. I, 385. — Deville: Compt. rend. XXXVIII, 847. J. f. pr. Chem. LXII, 78. — Forch hammer: J. f. pr. Chem. XXIX, 494. XXX, 400. — Klaproth: Beitr. I, 40. 32. IV, 460. V,50. — Lowitz: Crell's Ann. II, 868. — Marggraf: Réch. chim. sur le Topaze de Saxe. N. Mém. de l'Acad. des Sc. de Berlin 4776. 73. — Pott: Expér. pyrotechn. sur le Topaze de Saxe; ibid. 4747. 46. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 453. — G. Rose: Krystallsyst. 84. — Vauquelin: J. des Mines; An IV. Gehlen's N. J. V, 479. — Wiegleb: Crell's Ann. I, 4786.

#### Staurolith.

V. d. L. fast unschmelzbar; reagirt mit den Flüssen auf Eisen und schmilzt mit Soda unter Brausen zu einer gelben Schlacke.

Wird von Chlorwasserstoffsäure nicht angegriffen, von Schwefelsäure vor und nach dem Glühen theilweise zersetzt.

Der St. wurde von Klaproth, Vauquelin, Thomson, neuerlich insbesondere von Jacobson untersucht. Hiernach ist die Zusammensetzung insofern verschieden, als die Kieselsäure von 30 bis zu 40 p. C. variirt.

#### A. St. vom St. Gotthardt.

Rother. Klaproth.
 Dunkelrother, sp. G. = 3,737 - 3,744. Loh-meyer.
 Rosales.
 Marignac.
 Jacobson.

	4.	2.	8.	4.	<b>5.</b>			
					a.	b.	C.	đ.
Kiesel <b>s</b> äure	27,00	27,02	27,25	28,47	29,43	29,72	30,31	30,91
Thonerde	52,25	49,96	56,39	53,34	52,01	54,72	46,80	48,68
Eisenoxyd	18,50	20,07	19,37	47,44	47,58	15,69	18,08	45,37
Manganoxyd	0,25	0,28		0,34	<u> </u>		0,13 <sup>2</sup> )	4,19
Magnesia	-	<u>.</u>	$2,57^{1}$ )	0,72	1,28	4,85	2,16	1,33
-	98,00	97,33	105,58	100,25	100.	101,98	97,48	97,48

B. St. von Airolo am St. Gotthardt.

Sp. G. 
$$= 3,66-3,73$$
.

Analysen von Jacobson.

	a.	b.
Kieselsäure	33,45	32,99
Thonerde	47,23	47,92
Eisenoxyd	16,51	46,65
Magnesia	1,99	1,66
-	99,18	99,228)

C. St. von Polewskoi am Ural.

Sp. G. = 3,547-3,588.

Analysen von Jacobson.

	a.	<b>b.</b>
Kieselsäure	38,68	38,33
Thonerde	47,43	45,97
Eisenoxyd	15,06	14,60
Magnesia	2,44	2,47
_	103,64	101,37

D. St. aus der Bretagne.Sp. G. = 3,527-3,529.

4. Vauquelin. 2. Thomson. 3. Collet-Descotils. 4. Jacobson.

	4.	9.		8.	4	i.
		a.	b.		a.	b.
Kieselsäure	33,00	36,69	50,07	48,0	39,49	40,35
Thonerde	44,00	39,88	35,90	40,0	44,87	44 22
Eisenoxyd	13,00	48,44	13,91	9,5	15,09	45,77
Manganoxyd	1,00	4,04	<u> </u>		0,17	0,40
Magnesia	3,84 4)	$0,68^{4}$ )			0,32	
_	94,84	99,33	99,88	97,5	99,64	100,44

<sup>4)</sup> Thonerdehaltig.

<sup>2)</sup> Kalk.

Ein schwarzer St. vom St. Gotthardt enthält nach Klaproth: 37,5 Kieselsäure,
 Thonerde, 48,25 Eisenoxyd, 0,5 Manganoxyd, 0,5 Magnesia.

<sup>4)</sup> Kalk.

Die Schwierigkeiten der Analyse des Stauroliths sind derart, dass nur die neueren Versuche von Jacobson zur Berechnung dienen können.

		Sa	uerstoff.			
	A.		B.	<b>C.</b>	L	),
	.4. 5,8	ı. <b>a.</b>	b.	b.	4 a.	4 b.
Ši	14,78 15,	13 17,37	47,43	19,90	20,35	20,95
Äl	24,94 24,		22,38	21,47	20,95	`20,65
Fe (Man)	5,34 5,9		4,99	4,38	4,58	4,76
Fe (₩n) Mg	0,29 0,		0,66	0,99	0,13	<u></u>
	,	# (Mg) : Si		₽e:	Äl	
	A =	2,06 : 4		1:	4,7	
	5 a	1,99 : 4		4 :	4,6	
	Ва	1,60 : 1	•	4 :	4,5	
	b	1,64 : 1			4,5	
	<b>C b</b>	1,35 : 1		.4 : 4	4,9	
	Dia	1,26 : 4		. 1:	4,6	
	<b>4</b> <i>b</i> .	1,21 : 1			4,3	٠.

Sämmtliche Staurolithe sind in der nämlichen Form krystallisirt. Hält man sich an die Analysen, so muss man demnach jedem eine besondere Formel zuschreiben, entsprechend dem Sauerstoffverhältniss:

A. 2 : 4 = 
$$\mathbb{R}^4$$
 Si<sup>3</sup> (Viertelsilikat)  
B. 1‡ : 4 =  $\mathbb{R}^{10}$  Si<sup>3</sup> (Dreizehntelsilikat)  
C. 1‡ : 4 =  $\mathbb{R}^6$  Si<sup>3</sup> (Dreiachtelsilikat)  
D. 1‡ : 4 =  $\mathbb{R}^6$  Si<sup>6</sup> (Dreifunftelsilikat).

Da in allen 4 At. Eisenoxyd gegen 5 At. Thonerde vorhanden zu sein scheint (je weniger Eisenoxyd, um so sicherer dürfte seine Trennung von der Thonerde geglückt sein), so berechnen sich diese Formeln folgendermaassen:

Jacobson hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass mit zunehmender Kieselsäure das spec. Gewicht sich vermindert. Wenn die gegebenen Formeln auch als der empirische Ausdruck der Analysen gelten dürfen, so sind sie doch betreffs der Constitution des Stauroliths sehr unbefriedigend. Sie würden höchstens beweisen, dass Verbindungeu Rm Sin ganz allgemein isomorph sind.

Die Beschaffenheit des Stauroliths (Härte u. s. w.) spricht nicht dafür, dass Zersetzungsprozesse auf ihn gewirkt haben, wie denn Thonerdesilikate denselben nicht unterworfen sind. Auch an eine Einmengung von Säure oder Basis ist nicht gut zu denken.

Es kann keine Erklärung genannt werden, wenn man annimmt, diesen verschiedenen Verbindungen liegen einfach zusammengesetzte unter sich isomorphe Silikate zum Grunde, z. B.

$$\mathbb{R}^2 \mathbb{S} i = a$$
;  $\mathbb{R} \mathbb{S} i = b$ ;  $\mathbb{R} \mathbb{S} i^2 = c$ ,

so dass

$$A = a + 2b$$
  $C = c + 7b$   
 $B = a + 8b$   $D = c + 4b$ 

wäre, weil die Existenz dieser Verbindungen in Staurolithform nicht nachgewiesen ist.

Das Vorkommen der Magnesia in fast allen St. dürfte darauf hindeuten, dass auch Eisen oxy dul vorhanden ist. Einige vorläufige Versuche zeigten mir, dass dessen Menge sogar überwiegt, und spätere setzen vielleicht die Constitution des Minerals in ein helleres Licht.

Collet-Descotils: J. de Phys. XLVI, 66. — Jacobson (Lohmeyer, Rosales): Pogg. Ann. LXII, 449. LXVIII, 444. — Klaproth: Beitr. V, 80. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIV, 49. — G. Rose: Krystallochem. Minsyst. 76. — Thomson: Outl. I, 280.

# B. Hydrate.

#### Euklas.

V. d. L. stark erhitzt, schwillt er an und schmilzt in dunnen Splittern zu weissem Email. Von Borax und Phosphorsalz wird er unter Brausen aufgelöst, und giebt mit Soda bei der Reduktionsprobe Spuren von Zinn.

Von Säuren wird er nicht angegriffen.

Der E. wurde zuerst (gegen 4800) von Vauquelin untersucht, welcher den Gehalt an Beryllerde auffand. Der ansehnliche Verlust in den Analysen veranlasste Berzelius (4818) zu einer Wiederholung. In neuerer Zeit publicirte Mallet eine Analyse, und zuletzt fand Damour einen bedeutenden Gehalt an Wasser in dem seltenen Mineral.

	Vauquelin.	Berzelius.	Mallet. (Sp. $G. = 3,036$ )
Kieselsäure	35-36	43,22	44,18
Thonerde	18—19	30,56	34,87
Beryllerde	1415	21,78	21,43
Eisenoxyd	2— 3	2,22	4,34
•	69 73 Zinn	säure 0,70	0,35
	• • • •	98.48	99,14

	a.	b.	c.	d.	Mittel.
Kieselsäure	41,56	41,67	41,51	41,77	41,63
Thonerde	33,54	34,15	34,35	34,25	34,07
Beryllerde	46,95	17,05	16,90	16,96	16,97
Kalk	0,20	0,45	0,12	0,09	0,44
Eisenoxydul	1,27	1,10	0,94	0,84	1,03
Zinnoxydul			0,26	0,42	0,34
Wasser	6,04			-	6,04
Fluor	0,38				0,38
	99,94				100,60

Vauquelin glaubte den Verlust in seinen Analysen durch einen Gehalt an Wasser und Alkali zu erklären. Berzelius hielt jedoch mit Recht dafür, dass so grosse Differenzen eher in unrichtigen Gewichtsbestimmungen liegen dürften.

Die Sauerstoffmengen sind:

	Berzelius.	Damour.
Kieselsäure	22,44	21,61
Thonerde	44,27	15,91
Beryllerde	43,84	10,76
Wasser	,	5,37

In der Analyse von Berzelius (gleichwie in der von Mallet), ist der Sauerstoff = 4\frac{1}{2}: 4: 4, so dass der E. hiernach als eine Verbindung von 4 At. Beryllerde, 4 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure erscheint, die als 2 At. halbkieselsaure Beryllerde und 4 At. viertelkieselsaure Thonerde gedacht werden kann,

$$2 \cdot 3 e^2 \cdot 3 i^3 + \ddot{A} i^4 \cdot 3 i^3$$
 (1.).

Betrachtet man beide Erden aber als isomorph, so wird die Formel

Bei Damour ist der Sauerstoff des Wassers, der Beryllerde, der Thonerde und der Kieselsäure = 4:2:3:4, so dass der E. 2 At. Beryllerde, 3 At. Thonerde, 6 At. Kieselsäure und 3 At. Wasser enthält, und als eine Verbindung von 4 At. halbkieselsaurer Beryllerde, 3 At. drittelkieselsaurer Thonerde und 3 At. Wasser erscheint,

$$(\mathbf{Be}^{\mathbf{s}}\mathbf{S}\mathbf{i}^{\mathbf{s}} + 3\mathbf{A}\mathbf{I}\mathbf{S}\mathbf{i}) + 3\mathbf{aq}$$
 (II.).

Unter Annahme der Isomorphie beider Erden gilt der Ausdruck:

Nach Damour entweicht das Wasser erst in sehr starker Rothglithhitze und

sehr langsam. Sehr merkwürdig ist es jedenfalls, dass die beiden älteren Analysen keinen entsprechenden Verlust ausweisen.

Das Eisenoxyd ist im E. nach Damour sehr ungleich vertheilt, und zuweilen als Eisenglanz sichtbar eingewachsen.

Es ist nicht unerwähnt zu lassen, dass Euklas und Datolith eine analoge Zusammensetzung haben, wenn man  $3 \, \text{Ca} = 3 \, \text{Be}$  (statt Be) und  $3 \, \text{Ca} = 3 \, \text{Ca}$  setzt, da dann in beiden der Sauerstoff von  $1 \, : \, \text{R} : \, \text{Si} = 4 : 2 : 3 : 4 \text{ ist.}$  Dann könnte man versucht sein, den Euklas auch als

 $(Be\overline{A}l + Be\overline{S}i^2) + aq oder (Be^2\overline{S}i + \overline{A}l\overline{S}i) + aq$ zu denken.

Berzelius: Schwgg. J. XXVII, 78. — Damour: Compt. rend. XL, 942. J. f. pr. Ch. LXVI. 454. — Mallet: Phil. Mag. V, 427. J. f. pr. Ch. LVIII, 447. — Vauquelin: Hauy Min., übers. v. Karsten, II, 608.

#### Thon.

Allgemeine Bezeichnung für wasserhaltige Thonerdesilikate, welche als Zersetzungsüberreste älterer thonerdehaltiger Silikate erscheinen.

Ihre Zusammensetzung ist oft schwer zu erkennen, weil sie mit freier Kieselsäure, mit unzersetzten Resten, mit kohlensaurem Kalk, Eisenoxydhydrat u. s. w. gemengt sind.

Im reinen Zustande sind sie v. d. L. unschmelzbar; Beimengungen von eisen-, kalk- und alkalihaltigen Substanzen machen sie indessen schmelzbar.

Von Chlorwasserstoffsäure werden sie zwar angegriffen, doch wird in der Regel nur die Thonerde, nebst Eisenoxyd u. s. w. aufgelöst. Schwefelsäure zersetzt manche in der Hitze fast vollständig.

Da die Analysen der zahlreichen oft mit eigenen Namen belegten Thonarten nicht immer über die wirkliche Zusammensetzung des Silikats Aufschluss geben, so können jene hier nur unter der Rubrik der einzelnen Thonarten aufgeführt werden. Die Formeln sollen nicht sowohl der Ausdruck bestimmter Verbindungen, als vielmehr ein Mittel zum Vergleich der verschiedenen Mischungen sein.

Porzellanthon (Porzellanerde. Kaolin). Giebt beim Erhitzen Wasser; ist v. d. L. unschmelzbar.

Wird von Säuren wenig angegriffen, von Schwefelsäure in der Hitze jedoch zersetzt. Behandelt man die abgeschiedene Kieselsäure mit einer kochenden Auflösung von Alkalien, so bleibt der beigemengte Quarz zurück.

Nach Brongniart und Malaguti zieht kochende Kalilauge aus manchem Kaolin eine gewisse Menge Kieselsäure aus. Nach meinen Erfahrungen aber löst sie das Thonerdesilikat als solches auf, und lässt nur die als Quarz etwa beigemengte Kieselsäure übrig.

Die älteren Versuche über die Zusammensetzung der Porzellanerde rühren insbesondere von Klaproth und Vauquelin her. Fuchs, Berthier, Ferchhammer, Malaguti, Ebelmen und Salvetat u. A. haben eine

grosse Zahl von Analysen geliefert, von denen wir hier nur die wichtigsten anführen.

1. Aue bei Schneeberg.

	Berthier.	Forchhammer.	Kübn.	Wolff.
Kieselsäu <b>re</b>	43,6	46,53	47,64	48,49
Thonerde	37,7	39,47	35,97	37,88
Eisenoxyd	1,5		_	_
Kalk			4,57	
Wasser	12,6	43,97	13,18	13,58
Kohlens. Kalk		0,31		0,18
	95,4	100,28	98,36	100,13.

- 2. Seilitz bei Meissen. a) Berthier. b) Forchhammer.
- 3. Morl bei Halle. Forchhammer.
- 4. Zettlitz bei Karlsbad. A. Bauer. (Nach Abzug von 53,4 Quarz)...
- 5. Gutenberg bei Halle. Bley.
- 6. K. aus dem Knollenstein des Porphyrs bei Halle. Wolff.
- 7. Passau. a) Fuchs. b) Forchhammer.
- 8. Altenberg im Erzgebirge; Pseudomorphose nach Prosopit. Scheerer.

4.4)

5.

	•	•	•	,	,
•	8.	b.			
Kieselsäure	58,6	46,46	46,80	48,27	39,62
Thonerde	34,6	36,37	36,83	37,54	45,00
Eisenoxyd		1,22)	·	0,51	
Kalk		· <del>_</del> } }	3,44	-	
Magnesia	1,8	_	•		
Kali	2,4		0,27		
Wasser		13,61	12,44	12,85	10,00
Kohlens. Kalk		1,47	0,55	0,86	0,07
	98,9	99,43	100.	100.	Mg C 3,32
	••,•				Man 0,19
-		·		•	98,20
	•	<b>3.</b>		7.	· 8.
			a.	b.	
Kieselsäure	41,74-	-44,85	43,65	45,14	45,63
Thonerde		-44,36	35,93	35,00	39,89
Eisenoxyd	<u>.</u>	Ĺ	1,00	ρ. <del>17</del> 0	<u> </u>
Kalk			<u> </u>	2,70	0,60
Kali		- 1,57	<i>'</i>		
Wasser	10,50-	-13,40	18,50	47,46	43,70
Kohlens. Kalk	0,27-	- 0,72	0,88		
	·	•	99,96	100.	99,82
			••		•

<sup>4)</sup> Der robe Kaolin gab, mit Schwefelsaure aufgeschlossen, gleichfalls 48,6 Kieselsaure, 88,9 Thonerde, 42,47 Wasser.

9. St. Yrieix bei Limoges. a) Berthier. b) Forchhammer. c) Dameur (der durch Verwitterung von Beryll von Chanteloub entstandene K.).

			9.	
		<b>a.</b>	b.	c.
	früher.	später.		
Kieselsäure	46,8	43,05	48,68	45,64
Thonerde	37,3	40,00	36,92	38,86
Beryllerde		<u> </u>		4,10
Eisenoxyd	_			0,94
Magnesia	Spur	2,89	0,52	<u> </u>
Kali	2,5	<u> </u>	<u> </u>	_
Natron		_	0,58	
Wasser	43,0	44,06	43,43	44,04
	99,6	100.	99,83	100,55

- 40. Benage in Cornwall. Boase.
- 44. St. Stephens in Cornwall. Boase.
- 12. Cornwall. a) Couper. b) Brown.
- 43. Insel Bornholm. Forchhammer.
- 44. Rio Janeiro. Kussin.
- 45. China, a) Tongkang, b) Sykang. Ebelmen u. Salvétat.

	40.	44.	49	<b>1</b> .	48.	44.	4	5.
			a.	b.			a.	b.
Kieselsäure	44,36	43,32	46,32	46,29	44,47	45,37	50,5	55,3
Thonerde	40,00	41,68	39,74	40,09	37,37	34,27	33,7	30,3
Eisenoxyd	<u> </u>	<u> </u>	0,30	0,30	9.69	<u> </u>	4,8	2,0
Magnesia	1,93	4,59	0,44	<u> </u>	3,63		0,8	0,4
Kalk		<u></u>	0,36	0,50′		_		_
Kali					0,40		4,9	4,4
Natron		_						2,7
Wasser	12,87	43,70	42,67	12,67	43,60	20,04	44,2	8,2
Kohlens. Kalk	_	<u> </u>		<u> </u>	0,29	99,65	99,9	400.
•	99,16	100,29	99,83	99,85	99,46	•	•	

Der K. ist ein Thon, entstanden aus der Zersetzung von Feldspath, Glimmer, Beryll u. s. w. Er ist deshalb mit Theilchen noch unzersetzter Mineralien, so wie oft mit Quarzsubstanz gemengt. Der Umstand jedoch, dass er sich noch am Entstehungsorte findet, bedingt seine grössere Reinbeit gegenüber den sedimentären Thonen, welche sonst grossentheils dieselbe Zusammensetzung haben.

For chhammer hat zuerst die Theorie der Kaolinbildung gegeben. Der Orthoklas verliert sein Kali und einen Theil der Kieselsäure, und nimmt Wasser auf. Ueberblickt man nun die Kaolinanalysen, so sieht man, dass die Substanz etwa 47 p.C. Kieselsäure, 40 Thonerde und 13 Wasser enthält. Stellt man sich vor, dass 1 At. Orthoklas = K + Al + Si<sup>6</sup> das Kali und zwei Drittel, d.h. 4 At. Kieselsäure verliert, und dafür 2 At. Wasser aufnimmt, so würde der K. zweidrittel kieselsaure Thonerde sein,

 $\ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 2aq.$ 

Wenn nun auch der meiste Kaolin aus Orthoklas entstanden ist, und daher dieser Zusammensetzung entspricht, so können doch manche Varietäten davon abweichen. Der K. von Passau z. B., welcher nach Fuchs dem Porzellanspath seine Entstehung verdankt, ist nach Forch hammer

$$\ddot{A}l^4\ddot{S}i^9 + 12aq$$
.

Der Porzellanthon von Gutenberg bei Halle nähert sich der Formel

$$\ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3 + 3 aq$$

die Berthier auch dem französischen K. zuschreibt.

Malaguti suchte zu beweisen, dass der aus Orthoklas entstandene Kaolin halb kieselsaure Thonerde (Singulosilikat)

sei, weil er fand, dass Kahlauge aus manchem K. ein Viertel der Säure auszieht, von der er annimmt, dass sie dem K. beigemengt sei 1). Nach seiner Ansicht entsteht bei der Zersetzung des Orthoklases K<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>, welches sich in 2 K Si<sup>4</sup> und Si zerlegt, welche letztere sich in einem löslichen Zustande befindet, und im Kaolin ganz oder theilweise geblieben, oder aus ihm ganz fortgeführt sein kann. Wenn also Wolff und Hochstetter aus dem K. von Aue durch Kalilauge keine Kieselsäure auflösen konnten, so sbeweist dies nicht gegen Malaguti's Ansicht.

Roher Kaolin von Morl gab nach Versuchen von Stephan bei wiederholtem Auskochen mit Kalilauge 46,6 p. C. Rückstand, während die Zusammensetzung

	des rohen Kaolins	des aufgelösten Theils Sauerstoff		
Kieselsäure	67,58	23,40	13,14	
Thonerde	22,67	22,15	10,84	
Eisenoxyd	0,86	<u> </u>	,	
Magnesia	0,46			
Wasser	7,85	7,85	7,0	
	99,42	53,40		

war. Die Kalilauge hatte folglich

$$\ddot{A}l^4\ddot{S}i^7 + 8$$
 aq oder wohl  $\ddot{A}l\ddot{S}i^2 + 2$  aq

aufgelöst, während fast reine Kieselsäure zurtickgeblieben war. Dieser Versuch beweist, dass Kalilauge von gewisser Stärke auch das Thonerdesilikat des reinen Porzellanthons auflösen kann.

Bauer: Wien. Akad. Berichte. XXII, 693. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XXIV, 407. LX. Ann. Mines IX, 404. J. f. pr. Chem. X, 28. — Bley: J. f. pr. Chem. V, 343. — Boase: Phil. Mag. 4887. J. f. pr. Chem. XI, 446. — Brongniart, Laurent und

<sup>4)</sup> Nach A. Bauer zieht Kalilauge aus dem geglühten K. von Zettlitz fast 1/2 der darin entheltenen Saure aus.

Malaguti: Ann. Mines IV. Sér. II, 465. Pegg. Ann. LVIII, 89. J. f. pr. Chem. XVII, 418. XXXI, 429. — Couper u. Brown: Phil. Mag. 4847. J. f. pr. Chem. XLIV. 232. — Damour: Bull. géol. Il Sér. VII, 224. — Ebelmen u. Salvétat: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXXI, 257. J. f. pr. Chem. LII, 487. — Forch hammer: Berr. Jahresb. XV, 248. Pogg. Ann. XXXV, 334. — Fournet: Ann. Chim. Phys. LV, 223. J. f. pr. Ghem. II, 380. — Gehlen: Schwgg. J. I, 447. — Kühn: Schwgg. J. LVII, 34. — Kussin: Privatmittheilung. — Scheerer: S. Presopit. — Steinberg: J. f. pr. Chem. XVI. 54. — Stephan; In mein. Laborat.

Steinmark. Eine unbestimmte Bezeichnung für sehr verschiedene thonartige Mineralien. Die nachfolgenden scheinen dieselbe Verbindung wie der Porzellanthon zu sein.

- 1. Rochlitz, Sachsen. Fest. Klaproth.
- 2. Buchberg bei Landshut, Schlesien. Zellner.
- 3. Tiefer Georgsstollen bei Clausthal. Weiss, phosphorescirend, sp. G. = 4,59. Dumenil.
- 4. Rumpelsberg bei Elgersburg. Weiss, fettig anzusühlen. Rammelsberg.
- 5. Schneckenstein bei Auerbach. Aus dem Topasfels, u. d. Mikroskop krystallinisch, sp. G. = 2,6. Clark.
- 6. Schlackenwelde, Böhmen. Strahlig, v. d. L. stark leuchtend; durch Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzbar. Rammelsberg.
- 7. (Tuesit). Vom Tweed in Schottland. a) Thomson. b) Richardson.

	4.	2.	8.	4.	5.	6. <sub>'</sub>		<b>7</b> .
							8.	b.
Kieselsäure	45,25	49,2	43,00	47,33	47,26	43,46	44,30	43,80
Thonerde	36,50	36,2	40,25	40,23	39,021	41,48	40,40	40,10
Eisenoxyd	2,75	0,5	0,48	<u> </u>	· - 3	#1,#0	<u> </u>	0,94
Kalk	<u> </u>	. <del>_</del> .	0,47	1,44		1,20	0,75	0,64
Magnesia			_ (	1,44	0,89	$0,37^{1}$ )	0,50	0,55
Wasser	14,00	14,0	15,50	12,36	13,55	13,49	13,50	14,21
	98,50	99,9	99,70	100,36	100,72	100.	99,45	100,24

Clark: Ann. Chem. Pharm. LXXX, 422. — Dumenil: Chem. Analysen. I, 35. — Klaproth: Beitr. VI, 285. — Richardson (Thomson): Outl. I, 244. — Zellner: Isis 4884. 687.

Durch einen wesentlichen Kaligehalt zeichnen sich aus:

- 1. Grunes St. von Zorge am Harz; sp. G. = 3,086. Rammelsberg.
- 2. St. von Schlackenwalde. Krieg. (In mein. Lab.).

9. 75 <b>52,4</b> 0
75 52,40
88 34,94
64 1,23
43 —
47 1,44
35 5,44
. 4,73
48 5,00
99,16.
֡

<sup>4)</sup> Natron.

Eisensteinmark von Planitz bei Zwickau enthält nach Schuler: 44,66 Kieselsäure, 22,85 Thonerde, 12,98 Eisenoxyd, 1,68 Manganoxyd, 3,04 Kalk, 2,55 Magnesia, 0,93 Kali, 14,20 Wasser. Ist demnach

$$\left| \frac{\overline{A}l}{F_e} \right| Si^2 + 3 aq.$$

Schüler: Freiesleben Mag. f. d. Orykt. v. Sachsen, Heft 5.

Halloysit. Ein Theil desselben hat die Zusammensetzung des Kaolins oder Steinmarks.

- 1. Housscha bei Bayonne. Berthier.
- 2. Guatequé, Neu-Granada. Boussingault.
- 3. Anglar bei Lüttich. Berthier.

	4.	2.	8.
Kieselsäure	46,7	46,0	44,94
Thonerde	36,9	40,2	39,06
Wasser	16,0	14,8	46,00
	99,6	100.	100.

Verschieden davon durch grösseren Wassergehalt sind folgende:

- 1. Kall in der Eifel. (Lenzinit). John.
- 2. Miechowitz, Oberschlesien. Oswald.
- 3. La Vouth. Dufrénoy.
- 4. Thiviers. Derselbe.

	· 4.	2.	8.	4.
Kieselsäure	37,5	40,25	40,66	43,10
Thonerde	37,5	35,00	33,66	32,45
Magnesia	<u></u>	0,25	-	4,70
Wasser	25,0	24,25	24,83	22,30
	100.	99,75	99,15	99,55

Ein Zweidrittelsilikat mit 4 At. Wasser,

$$\ddot{A}l \, \dot{S}i^2 + 4 \, aq$$

müste enthalten:

Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXII, 332. Ann. Mines III. Sér. IX, 500. — Boussingault: Ann. Mines III Sér. V, 554. — Dufrénoy: ibid. III. 393. — Oswald: J. f. pr. Chem. XII, 473.

- Bol. Thonige Abscheidungen, namentlich in Basalt. V. d. L. z. Th. schmelz-bar zu weissem (Stolpen) oder gelblichem Email. Wird von Chlorwasserstoff-säure unvollkommen zersetzt.
  - 1. Säsebühl bei Dransfeld unweit Göttingen. Wackenroder.
  - 2. Ettinghausen. Löwig.

- 3. Cap de Prudelles. Derselbe.
- 4. Breite Berg bei Striegau, Schlesien. Zellner.
- 5. Stolpen, Sachsen. Zwischen den Basaltsäulen. Rammelsberg.
- 6. Grafschaft Antrim, Irland (Erinit). Thomson.

	4.	3.	8.	4.	5.	6.
Kieselsäure	41,9	42,00	44,05	<b>\$2,00</b>	45,92	47,03
Thonerde	20,9	24,04	25,03	20,12	22,14	48,46
Eisenoxyd	12,2	10,03	8,09	8,53	<u> </u>	6,36
Kalk		0,52	0,45	2,81	3,90	4,00
Magnesia		0,43	0,50	2,01		<u>.</u>
Kali			<u>.</u>	0,50		0,90 t)
Wasser	24,9	24,03	24,02	24,00	25,86	25,28
	99,9	101,05	99,14	99,97	97,82	99,03

Sauerstoffverhältniss der Basen, der Säure und des Wassers in :

Hiernach ist No. 1-4

oder vielleicht

$$R\ddot{S}i^2 + 4 aq$$

gleich den Halloysiten mit höherem Wassergehalt.

Der B. von Stolpen dagegen erscheint als ein Gemenge von Bisilikaten, ungefähr

$$(Ca \ddot{S}i + 2 \ddot{A}l \ddot{S}i^2) + 14 aq.$$

Das irländische Mineral nähert sich

$$\mathbb{R} \, \mathrm{Si}^{8} + 6 \, \mathrm{aq}.$$

Ein weiches Mineral von St. Jean de Colle, als Halloysit bezeichnet, entbält nach Salvétat 45,55 Kieselsäure, 22,6 Thonerde, 26,2 Wasser und etwas von stärkeren Basen.

Löwig: Leonhard Oryktognosie. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVII, 486. — Salvétat: J. f. pr. Chem. LII, 264. — Thomson: Outl. I, 844. — Wackenroder: Kastn. Arch. XI. 466. — Zellner: Leonh. Jehrb. 4835, 467.

Allophan. Giebt beim Erhitzen Wasser, welches zuweilen sauer reagirt, färbt sich häufig braun oder schwarz, schwillt v. d. L. an, fällt dann zusammen, schmilzt aber nicht. Färbt die Flamme oft durch Kupfergehalt grün, auf welchen er auch mit den Flüssen reagirt.

Wird von Säuren zersetzt, wobei sich Kieselsäure gallertartig oder schleimig abscheidet.

- 1. Gräfenthal bei Saalfeld, Thüringen. Stromeyer.
- 2. Bleiberg in der Eifel. Bergemann.
- 3. Friesdorf bei Bonn. Bunsen.

<sup>1)</sup> Chlornatrium.

- 4. New-Charlton bei Woolwich. a) Gelber, b) rother. Northcote.
- 5. Beauvais, Dpt. Oise, Frankreich. a) Durchscheinend, b) erdig. Berthier.

	4.	9.	8.		4.	5.	
				a.	b.	a.	b. ·
Kohlensäure		1,24		2,73	1,82		
Kieselsäure	21,92	49,35	22,30	20,50	17,05	21,9	26,3
Thonerde	32,20	32,75	32,18	31,34	32,88	29,2	34,2
Eisenoxyd	0,27	0,30	2,90	0,34	6,59		••••
Kupferoxyd	3,06 <sup>1</sup> )	2,57	_		<u> -</u>	-	
Kalk	0,73	1,58		1,92	1,34		
Wasser	41,30	40,23	42,62	42,91	40,32	44,2	38,0
	99,48	$0,87^2$ )	100.	99,74	100. T	hon 4,7	1,5
		98,89				100.	100.

- 6. Gersbach im Schwarzwald. Walchner.
- 7. Fermi, Dpt. Arveyron. Guillemin.
- 8. Richmond, Massachusets. B. Silliman.
- 9. Polk County, Tenessee. Jackson.
- 10. New-Charlton bei Woolwich. Halbdurchscheinend. Northcote.

,	6.	7.	8.	9.	4	0.
					<b>a</b> .	b.
Kohlensäure					2,44	1,49
Kieselsäure	21,11	23,76	22,65	19,8	19,58	47,00
Thonerde	38,76	39,68	38,77	41,0	37,30	39,09
Eisenoxyd					0,11	Spur
Kupferoxyd	2,33	0,56		0,5	1,36	1,50
Kalk			Mg 2,83	Ca 0,2	<u> </u>	<u> </u>
Wasser	35, <b>75</b>	35,74	35,24	37,7	39,19	40,92
	100,95	99,83	99,49	99,2	99,98	100.

- 11. Guldhausen bei Corbach, Waldeck. a) Helle, b) dunkle Var. Sp. G.  $\Rightarrow$  2,02. Schnabel.
- 12. Schneeberg. Ficinus.

	11.		42.
	a.	b.	
Kohlensäure			1,2
Kieselsäure	24,19	19,41	30,0
Thonerde	25,80	26,77	16,7
Kupferoxyd	13,74	18,97	19,2
Manganoxyd		<u> </u>	1,8
Kalk			1,5
Wasser	35,49	34,72	29,9
	99,19	99,87	100,3

Hiernach hat man den Namen Allophan auf sehr verschiedene Thonerdesilikate bezogen.

<sup>4)</sup> Als Carbonat.

<sup>2)</sup> Quarz u. Gips.

In den Allophanen No. 4-4 verhält sich der Sauerstoff von Thonerde, Kieselsäure und Wasser annähernd = 3:2:6; sie können also vielleicht durch

$$AlSi + 6aq (A.)$$

bezeichnet werden.

In denen No. 6-10 ist dies Verhältniss = 3:2:5, wonach sie

$$\overline{A}$$
l Si + 5 aq (B.)

sein wurden.

Beide sind meist mit kohlensaurem Kalk oder mit kohlensaurem oder kieselsaurem Kupferoxyd gemengt, und in letzterem Fall blau gefärbt.

In den kupferreichen Allophanen ist der Sauerstoff:

Es sind Gemenge von wasserhaltigen Thonerde- und Kupfersilikaten.

Bergemann: Chem. Unt. d. Min. des Bleibergs. 4880. 494. — Berthier: Ann. Mines III Sér. IX, 498. — Bunsen: Pogg. Ann. XXXI, 58. — Ficinus: Schwgg. J. XXVI, 277. — Guillemin: Ann. Chim. Phys. XLII, 260. — Jackson: Am. J. of Sc. II Ser. XIX, 449. — Northcote: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 388. — Schnabel: Privatmitthlg. — Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VII, 447. — Stromeyer: Untersuchungen. 308. — Walchner: Schwgg. J. XLIX, 454.

Chromocker (Miloschin, Wolchonskoit). Chromhaltige Thone, die v. d. L. mit den Flüssen auf Chrom reagiren.

- 4. Rudniak, Serbien. (Miloschin). Kersten.
- 2. Frankreich. (Chromocker). Drappiez.
- Halle. (Chromocker). Zersetzungsprodukt des Porphyrs, sp. G. = 2,704.
   a) Duflos. b) Wolff.
- 4. Waldenburg, Schlesien. (Chromocker). Zellner.
- 5. Kreis Ochansk, Gouv. Perm. (Wolchonskoit). a) Berthier. b) Kersten.

	4.	2.		3.	4.		i.
			8.	b.		2.	b.
Kieselsäure	27,50	64,0	57,0	46,11	58,50	27,2	37,01
Thonerde	45,01	23,0	22,5	30,53	30,00	?	6,47
Chromoxyd	3,64	10,5	5,5	4,28	2,00	34,0	47,93
Eisenoxyd	<u></u>		3,5	3,15	3,00	7,2	40,43
Kalk	0,30)	A 2	<u> </u>		<u> </u>	_	4,014)
Magnesia	0,20	2,5	_			7,2	1,91
Manganoxydul	<u>.</u>						1,66
Kali		<del></del> ·		3,44			<u> </u>
Natron	_			0,46	_		
Wasser	23,30	?	11,0	12,52	6,25	23,2	21,84
	99,92	100.	99,5	100,49	99,75	98,8	98,26

<sup>4)</sup> Bleioxyd.

Berthier: Ann. Mines III Sér. III, 39. Pogg. Ann. XXIX, 460. — Duflos: Schwgg. J. LXIV, 254. — Kersten: Pogg. Ann. XLVII, 485. (Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 327). — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 202. — Zellner: Leonh. Jahrb. 4835. 467.

Talksteinmark. Nach den Analysen wasserfrei, nach Breithaupt 5 p.C. Wasser enthaltend.

- 1. Rochlitz in Sachsen. Kersten.
- 2. Zsidovar bei Temesvar, Ungarn. Kussin.

	1.	2.
Kieselsäure	37,62	36,01
Thonerde	60,50	63,72
Manganoxyd	0,63	
Magnesia	0,82	
•	99,57	99,73

Hiernach wäre dieses Mineral drittel kieselsaure Thonerde, Al Si.

Kersten: Schwgg. J. LXVI, 46. - Kussin: Privatmitth.

Dillnit. Weisse feste oder erdige Masse, sp. G. = 2,574(a) - 2,835(b), Muttergestein des Diaspors von Dilln bei Schemnitz.

_	a.	b.
•	Karafiat	Hutzelmann.
Kiesel <b>s</b> äure	23,53	22,40
Thonerde	53,00	56,40
Kalk	0,88	
Magnesia	1,76	0,44
Wasser	20,05	21,13
	99,22	100,37

Da der Sauerstoff der Thonerde, der Kieselsäure und des Wassers nahe = 2:4:4; ist, so wäre das Mineral ein Viertelsilikat,

$$\ddot{A}l^4\ddot{S}i^3 + 9 ag.$$

Pogg. Ann. LXXVIII, 575.

Pholerit. V. d. L. unschmelzbar.

- 1. Fins, Dpt. de l'Allier. Guillemin.
- 2. Insel Naxos. Begleiter des Smirgels, weisse Blättchen, sp. G. = 2,56. Smith.

	4.	2.
Kieselsäure	41,65	44,44
Thonerde	43,35	41,20
Kalk	<u>.</u>	1,21
Wasser	45,00	13,14
	100.	99,96

Sauerstoff von Al: Si : H

in 1 = 1 : 1 : 0,6

2 = 1:1,2:0,6

Beide sind im Wesentlichen Halbsilikate (Singulosilikate),

$$Al^2Si^3 + 4aq.$$

Hieran reiht sich die Gelberde, von der die Varietät von Amberg nach Kühn aus 33,23 Kieselsäure, 37,76 Eisenoxyd, 14,21 Thonerde, 1,38 Magnesia und 13,24 Wasser besteht. Ist gewiss ein Gemenge von Thon und Brauneisenstein, im Ganzen als  $R^2 Si^3 + 4$  aq aufzufassen.

Guillemin: Ann. Mines XI, 489. — Kühn: Schwag. J. LI, 466. — Smith: Ann. Mines. IV. Sér. XVIII, 290.

Nakrit (Talcit). Unbestimmte Bezeichnung für sehr verschiedenartige Substanzen.

Der N. aus dem Glimmerschiefer oder Talkschiefer der Alpen, in welchem Vauquelin 50 Kieselsäure, 26 Thonerde, 5 Eisenoxyd, 4,5 Kalk und 47,5 Kali fand, scheint Glimmer gewesen zu sein.

Der schuppige N. (Talcit) von Brunswick, Maine (a) und der aus der Grafschaft Wicklow in Irland (b) enthalten nach:

	8.		b.
	Thomson.	Short.	Tennant.
Kieselsäure	64,44	46,00	44,55
Thonerde	28,84	35,20	33,80
Eisenoxydul	4,43	Fe 2,88	7,70
Manganoxydul		3,94	2,25
Kalk		9,64	4,30
Magnesia	_		3,30
Wasser	1,00	· <b>2,0</b> 0	6,25
	98,71	99,63	99,45

Zu den Thonarten gehören also diese Substanzen nicht.

Thomson: Outl. I, 244. J. f. pr. Chem. XIV, 85.

Plinthit aus der Grafschaft Antrim, Irland, enthält nach Thomson: 30,88 Kieselsäure, 20,76 Thonerde, 26,16 Eisenoxyd, 2,6 Kalk und 19,60 Wasser, was sich durch

annähernd ausdrücken lässt.

Outl. 1, 323.

Schrötterit (Opalin-Allophan). Ein amorphes Mineral von Freienstein im Brucker Kreise, Steiermark, nach Schrötter (Mittel zweier Analysen) aus: 44,94 Kieselsäure, 46,29 Thonerde, 2,80 Eisenoxyd, 4,46 Kalk, 0,25 Kupfer-

oxyd, 0,63 Schwefelsäure, 35,85 Wasser bestehend. Der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers ist = 3,7:4:5,

$$\ddot{A}l^5\ddot{S}i^2 + 20 aq$$

wohl ein Gemenge, was vielleicht Thonerdehydrat enthält.

Baumgartn, Zischeft. 4887. Hft. 4, J. f. pr. Chem. XI, 880.

Kollyrit. Wird durch Säuren zersetzt.

- 1. Stephanischacht zu Schemnitz. Klaproth.
- 2. Ezquerra, Spanien. Berthier.
- 3. Weissenfels. Kersten.
- 4. Aus Alaunschiefer. Anthon.

	4.	9.	8.	4.
Kieselsäure	14	45,0	23,3	24,2
Thonerde	45	44,5	42,8	34,5
Wasser	42	40,5	34,7	41,3
	101	100.	100.8	100.

No. 4 und 2 sind Sechstelsilikat,

No. 3 ist gleich den Allophanen B

No. 4 entspricht

$$\ddot{A}l^8\ddot{S}i^9 + 54 aq.$$

Anthon: Berz. Jahresb. XXIII, 280. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXII, 882. — Kersten: Schwgg. J. LXVI, 24. — Klaproth: Beitr. I, 257.

Rasoum offskin. Ein thoniges Mineral von Kosemutz in Schlesien, nach Zellner enthaltend: 54,5 Kieselsäure, 27,25 Thonerde, 2,0 Kalk, 0,37 Magnesia, 0,25 Eisenoxydul, 44,25 Wasser, scheint einfach kieselsaure Thonerde (Bisilikat),

$$\ddot{A}$$
 $1\ddot{S}i^3 + 3aq$ 

zu sein.

Schwgg. J. XVIII, 840.

Anauxit. Rundet sich v. d. L. schwach an den Kanten. Nach Plattner enthält dieses Mineral von Bilin: 55,7 Kieselsäure, viel Thonerde, etwas Magnesia, Eisen und 44,5 p.C. Wasser. S. Cimolit.

J. f. pr. Chem. XV, 825.

Cimolit. Verhält sich wie die übrigen Thone.

- 1. Insel Argentiera. Klaproth.
- 2. Ekaterinowska, Distrikt Alexandrowsk. Ilimoff.
- 3. Berg Hradischt bei Bilin, Böhmen. (Anauxit). In verwittertem Basalt, weiss, sp. G. = 2,376. Hauer.
- Gouv. Kiew. (Pelikanit). In zersetztem Granit, grunlich, sp. G. = 2,256.
   Ouchakoff.

	4.	3.	8.	4.3)
Kieselsäure	63,00	63,52	62,30	65,66
Thonerde	23,00	23,55	24,23	22,84
Eisenoxyd	4,25	<u> </u>	0,83 ¹)	
Wasser	12,00	12,00	12,34	9,34
	99,25	99,07	99,70	Mg 0,56
	·			K 0,30 P 0.17
				P 0,17
				99,28

Diese Substanzen sind Sesquisilikate (Trisilikate),

Äl<sup>2</sup>Si<sup>9</sup> + 6 aq.

und stimmen im Ganzen mit den in Thon verwandelten Augitkrystallen von Bilin überein. (S. Augit). No. 4 würde nur 4 At. Wasser enthalten.

Indessen hat Klaproth bei einer späteren Analyse 54 Kieselsäure, 26,5 Thonerde, 4,5 Eisenoxyd, 5,5 Kali und 12 Wasser erhalten.

Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 4854. 67. — Ilimoff: Berz. Jahresb. XXV, 349. — Klaproth: Beitr. I, 294. VI. 288. — Ouchakoff: Lieb. Jahresb. 4857. 678.

Bolus. 1. Sinope, Kleinasien. Klaproth. 2. Oravicza im Banat (Ochran Brth.). Kersten.

	4.	2.
Kieselsäure	32,0	31,3
Thonerde	26,5	43,0
Eisenoxyd	21,0	1,2
Wasser	17,0	21,0
Chlornatrium	1,5	96,5
	98,0	,

Kersten: Schwgg. J. LXVI, 34. - Klaproth: Beitr. IV, 345.

Malthacit von Steindörfel in der Oberlausitz, worin Meissner: 50,2 Kieselsäure, 40,7 Thonerde, 3,4 Eisenoxyd, 0,2 Kalk, 35,8 Wasser fand, wurde Äl Si<sup>6</sup> + 16 aq sein, wenn es nicht ein Gemenge ist.

J. f. pr. Chem. X, 540.

Neurolith von Stamstead in Unter-Canada nach Thomson: 73,00 Kieselsäure, 17,35 Thonerde, 0,4 Eisenoxyd, 3,25 Kalk, 1,5 Magnesia, 4,3 Wasseroutl. I, 254.

Rhodalith aus Irland nach Richardson: 55,9 Kieselsäure, 41,4 Eisenoxyd, 8,3 Thonerde, 4,4 Kalk, 0,6 Magnesia, 22,0 Wasser.

Outl. 1, 854.

Scarbroit von Scarborough enthält nach Vernon: 10,5 Kieselsäure, 42,5 Thonerde, 0,25 Eisenoxyd, 46,75 Wasser.

Berz. Jabresb. X, 169.

<sup>4)</sup> Kalk.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 40,8 p. C. Quarz.

Smectit von Cilly, Steiermark, nach Jordan: 51,21 Kieselsäure, 42,25 Thonerde, 2,07 Eisenoxyd, 4,89 Magnesia, 2,13 Kalk, 27,89 Wasser.

Ein erdiges Mineral von Condé bei Houdan, Dpt. Seine et Oise, nach Salvétat: 44,5 Kieselsäure, 32,5 Thonerde, 4,2 Eisenexyd, 4,02 Kalk, 0,3 Magnesia, 0,4 Kali und Natron, 21,7 Wasser.

Jordan: Pogg. Ann. LXXVII, 590. — Salvétat: Ann. Chim. Phys. II Sér. XXXI, 402. J. f. pr. Chem. LII, 264.

Smelit, ein Mineral von Telkebanya in Ungarn, nach Oswald aus: 50 Kieselsäure, 32 Thonerde, 2 Eisenoxyd, 2,4 Natron, 43 Wasser bestehend.

J. f. pr. Chem. XXXV, 89.

Dysyntribit, eine grüne Substanz von St. Lawrence Co., New-York, sp. G. = 2,76—2,81, die v. d. L. in dünnen Splittern schmilzt und nach Shepard 47,68 Kieselsäure, 41,5 Thonorde, 5,48 Eisenoxydul und 4,83 Wasser enthält.<sup>1</sup>)

Am. J. of Sc. II Ser. XII, 209.

Portit. Weisse strahlige Massen aus dem Gabbro Toscana's, nach einem Prisma von 420° spaltbar, sp. G. = 2,4. Schwillt v. d. L. auf und schmilzt zu weissem Email. Gelatinirt mit Säuren in der Kälte<sup>2</sup>). Soll nach Bechi aus 58,42 Kieselsäure, 27,5 Thonerde, 4,87 Magnesia, 4,76 Kalk, 0,46 Natron, 0,40 Kali, 7,92 Wasser bestehen, und scheint ein Zersetzungsprodukt eines Zeoliths zu sein.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 63.

# Pyrophyllit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und nimmt eine silberglänzende Farbe an. Zertheilt sich v. d. L., blättert sich auf, schwillt in manchfachen Krümmungen zu einer schneeweissen höchst voluminösen Masse an, ohne zu schmelzen, und giebt, mit Kobaltsolution befeuchtet und geglüht, ein reines Blau. (Vgl. auch die Angaben Fiedler's).

Wird von Schwefelsäure unvollkommen zersetzt. v. Kobell.

- 1. Pyschminsk, Ural. Hermann.
- 2. Spaa, Belgien. Rammelsberg.
- 3. Westana, Schonen; sp. G. = 2,78-2,79. Berlin.
- 4. Chesterfield County, Sud-Carolina. Genth.

<sup>4)</sup> Ganz etwas anderes ist die kalihaltige Substanz, die Smith untersuchte. S. im Anheng Dysyntribit.

<sup>2)</sup> Sehr unwahrscheinlich. R.

	4.	2.	8.4)	4.4)
Kieselsäure	59,79	66,14	66,69	65,44
Thonerde	29,46	25,87	25,63	28,50
Eisenoxyd	1,80	<u> </u>	0,76	0,94
Manganoxydul	<u> </u>		0,29	<u> </u>
Magnesia	4,00	4,49	0,17	0,25
Kalk		0,39	0,67	0,39
Wasser	5,62	5,59	6,45	5,23
	100,67	99,48	100,662)	100,69

### Sauerstoff.

	4.	2.	8.	4.
Ši	30,07	34,36	34,62	33,96
Äl, Fe	14,29	12,08	12,20	43,58
Ŕ	1,60	0,69	0,32	0,21
Ĥ	5,00	4,99	<b>5</b> ,7 <b>3</b>	4,65

Der Gehalt an Erden ist so gering, dass es scheint, als sei der P. eigentlich nur ein Thonerdesilikat. Nur in Hermann's Analyse herrscht das Verhältniss:

$$\hat{\mathbf{R}} : \mathbf{R} : \hat{\mathbf{S}}_{\mathbf{i}} : \hat{\mathbf{H}} = 1,0:9:19:3,1,$$

oder fast 1:9:20:3, woraus sich die Formel

$$(\dot{M}g\ddot{S}i + 3\ddot{A}l\ddot{S}i^3) + 3aq$$

ableiten lässt.

Wahrscheinlich stammt der P. von der Zersetzung eines Doppelsilikats her. Bringt man die Monoxyde als Bisilikate in Abzug, so ist der Sauerstoff von

Dem Pyrophyllit steht ein Theil des chinesischen Agalmatoliths sehr nahe, wie folgende Analysen beweisen.

a) Röthlich, sp. G. = 2,785. Klaproth. b) Walmstedt. c) Weiss und grünlich, sp. G. = 2,84. Brush. d) Lychnell.

,	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	62,0	65,96	65,95	72,40
Thonerde	24,0	28,58)	•	24,54
Eisenoxyd	0,5	0,09}	28,97	2,85
Kalk	4,0	0,18	0,22	
Magnesia		0,15	· <u>-</u>	
Alkali		<del>_</del>	0,25	-
Wasser	10,0	5,16	5,48	
	97,5	100,12	100,88	99,79

<sup>4)</sup> Mittel zweier Analysen.

<sup>2)</sup> Die Substanz war vorher über Schwefelsäure getrocknet. Drei andere Bestimmungen gaben 5,62, 5,77 und 7,29 p. C. Wasser.

Sauerstoff von

$$AI(R)$$
: Si: H  
in  $a = 4: 2,8: 0,8$   
 $b = 4: 2,5: 0,3$   
 $c = 4: 2,5: 0,4$   
 $d = 4: 3$ 

Berlin: Pogg. Ann. LXXVIII, 444. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 68. — Fiedler: Pogg. Ann. XXV, 828. — Genth: Am. J. of Sc. V. Ser. XVIII, 440. J. f. pr. Ch. LXIII, 466. — Hermann: Pogg. Ann. XV, 593. — Klaproth: Beitr. V, 49. — Lychnell: Vet. Acad. Handl. 4884. Berz. Jahresb. XV, 248. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 548. — Walmstedt: Öfersigt af. Vet. Ac. Förb. 4848.

## Karpholith.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schwillt v. d. L. auf Kohle an und schmilzt zu einem bräunlichen Glase; zeigt mit den Flüssen die Reaction des Mangans.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Analysen des K. von Schlackenwalde:

	4.	· 9.	8.
	Steinmann.	Stromeyer.	Hauer.
Kieselsäure	37,53	36,15	36,45
Thonerde	26,47	28,67	49,74
Manganoxyd	18,33	19,16	20,76
Eisenoxyd	6,27	2,54	9,87
Kalk	<u>.</u>	0,27	2,56
Glühverlust	41,36	40,78	41,35
Fluor	<u></u>	4,40	100,43
	99,96	98.97	,

Der von Stromeyer gefundene Fluorgehalt dürste von beigemengtem Flussspath herrühren, welcher den K. stets begleitet. Dann ist wohl auch der Kalk nicht wesentlich.

Nach v. Hauer sind Eisen und Mangan als Oxyde vorhanden. In diesem Fall sind die Sauerstoffmengen von

Demnach ist der K. eine isomorphe Mischung von Halbsilikaten (Singulo-silikaten),

Nach v. Kobell ist dagegen kein Manganoxyd, sondern Manganoxydul vorhanden.
v. Hauer: Sitzber. d. Wien. Akad. XII, 505. — v. Kobell: Münch. Akad. Schriften XLVIII, 383. — Steinmann: Schwgg. J. XXV, 448. — Stromeyer: Untersuchungen etc.

Manganoxydsilikate s. Augit.

## Degeröit.

Ein braunes amorphes Mineral von Stansvik auf Degerö (Dagerö) bei Helsingfors, Finland, welches nach Thoreld enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	36,60	19,00
Thonerde	0,80	0,87
Eisenoxyd	44,40	12,70
Eisenoxydul	1,16	0,26
Kalk	2,90	0,88
Magnesia	2,50	1,00
Wasser	13,70	12,10
	99,06	

Ausserdem ein wenig Phosphorsaure.

Es ist im Wesentlichen wohl

Arppe: Analyser af finska mineralier p. 48.

#### Anthosiderit.

Wird v. d. L. röthlichbraun, dann schwärz, und schmilzt schwer zu einem magnetischen Glase. Verliert in Wasserstoff 10,88 p. C. Sauerstoff.

Wird von Säuren zersetzt.

Nach Schnedermann besteht der A. von Antonio Pereira in Brasilien

		Sauerstoff.
Kieselsäure	60,08	81,48
Eisenoxyd	35,00	10,50
Wasser	3,59	3,49
	98,67	

Der A. ist also ein Sesquisilikat (Trisilikat) von Eisenoxyd, Fe<sup>2</sup> Si<sup>9</sup> + 2aq.

Pogg. Ann. LII, 292.

# Chioropal (Nontronit, Pinguit, Unghwarit).

V. d. L. unschmelzbar, meist sich schwärzend. Reagirt mit den Flüssen auf Eisen.

Wird von Säuren zersetzt.

- I. Choropal.
- 1. Ungarn, a) muschliger, b) erdiger. Bernhardi und Brandes.
- 2. Meenser Steinberg bei Göttingen, a) muschliger, b) erdiger. Hiller.

## II. Unghwarit.

### v. Hauer.

III. Nontronit.

- 1. Nontron, Dpt. Dordogne. Berthier.
- 2. Villefranche. Dufrénoy.
- 3. Montmors bei Autun. Jacquelain.
- 4. Andreasberg. a) Biewend. b) Mehner.
- 5. Tirschenreuth in Baiern. a) Müller. b) Uricoechea.

IV. Pinguit.

- 1. Wolkenstein in Sachsen. Kersten.
- 2. Menzenberg, Siebengebirge (Gramenit). Bergemann.

V. Fettbol.

Halsbrücke bei Freiberg. Kersten.

	•	4.	I.	1.			II.	
		2.	b.	a.	b.		a.	b.
Kiesels	äure	46	45,00	74,6	39,7	57	,40 58	3,12
Thoner	de	4	0,75	2,1	3,7	-		<del>.</del>
Eiseno	ĸyd	33	32,00	16,3	28,0	Oxydul 20		,27
Magnes	ia	2	2,00	1,5	2,4	Ca 2		,66
Wasser	•	18	20,00	8,3	26,1	19	<b>,2</b> 8 20	,27
		100.	99,75	99,8	99,9	100	. 100	,32
				III.		•		
	4.	2.	8.		4.		5.	
				8.	α.	b. <b><i>B</i>.</b>	8.	b.
					hellg		Z	
Kieselsäure	44,0	40,68	41,31	41,10	40,4	46,21	47,1	47,59
Thonerde	3,6	3,96	3,31	<u> </u>	1,0	9 —	7,151	
Eisenoxyd	29,0	30,19	35,69	37,30	33,7	0 36,32	35,75)	42,49
Magnesia	2,1	2,37	Cu 0,90	<del></del> .	Fe 2,2	·5, —	Mg —	0,43
Kalk			0,49		1,1			
Wasser	18,7	23,00	18,63	21,56	21,8		10,00	9,79
Thon	0,1	100,20	400,03	99,96	100,4	5 102,91	100,61 1	00.
	97,5			IV.		v.		
			4.			٧.		
	Ki	ieselsäure				46,40		
	T	honerde	4,80	6,	87	3,04		
	Ei	isenoxyd	29,50	25,	46	23,50		
	E	isenoxydı	ıl 6,40	Ca 0,				
		anganoxy	dul 0,14	0,	67			
	M	agnesia	0,45		75			
	W	asser	25,11			24,50		
	•		100.	96,	064)	97,41		

<sup>1)</sup> Ausserdem 1,14 Kali.

v. Kobell fand in Chlorpal von Haar bei Passau und aus Ungarn 70-80 p. C. Kieselsäure, 4 Thonerde, 40-44 Eisenoxyd, 5-45 Wasser.

Es ist unthunlich, die Zusammensetzung dieser Substanzen durch Formen ausdrücken zu wollen, schon deswegen, weil sie zum Theil wohl auch Eisenoxydul enthalten.

Der Chloropal ist nach Kobell und Hausmann ein Gemenge von Opal und einem Eisenoxydsilikat

$$FeSi^8 + 3 aq.$$

Der Pinguit nähert sich dem Ausdruck

$$(\dot{F}e^2\ddot{S}i^3 + 4 \dot{F}e\ddot{S}i^2) + 30 aq.$$

Bergemann: Leonh. Jahrb. 4857, 895. — Bernhardi u. Brandes: Schwgg. J. XXXV, 29. — Berthier: Ann. Chim. Phys. XXXV, 93. — Biewend: J. f. pr. Chem. XI, 462. — Dufrénoy: Ann. Mines, III Sér. III, 893. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber. 1854. Januar. — Jacquelain: Ann. Chim. Phys. XLVI, 404. J. f. pr. Chem. XIV, 45. — Hiller: Kopp Jahresb. 4857. 674. — Kersten: Schwgg. J. LVI, 9. (Breithaupt. LV, 303) LXVI, 34. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XLIV, 95. — Mehner: Ebendss. XLIX, 382. — Müller und Uricoechea: Dana Min. IV. Edit. p. 338.

# III. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.

(Doppelsilikate.)

## A. Wasserfreie.

# 1. Gruppe des Feldspaths.

$$(RAI + nSi.)$$

Isomorphe (eingliedrige, zwei- und eingliedrige) Verbindungen und Mischungen, in welchen 4 At. eines Monoxyds, Kali, Natron, Kalk, gegen 4 At. Thonerde vorhanden ist, während die Zahl der Kieselsäureatome von zwei bis sechs differirt. Freilich giebt es Substanzen, welche dieselbe Zusammensetzung haben, aber noch reicher an Kieselsäure sind (Krablit, Perlstein), da man sie jedoch nicht krystallisirt kennt, im Gegentheil nicht blos sie sondern auch der weniger Säure enthaltende Orthoklas mit freier Säure (Quarz) zusammen vorkommen, so ist es fast gewiss, dass solche säurereichere Mineralien als Gemenge von Orthoklas und Kieselsäure betrachtet werden müssen. (S. Anhang zum Orthoklas.)

#### Anorthit.

Schmilzt v. d. L., und giebt mit Soda ein emailweisses Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure vollkommen zersetzt.

G. Rose entdeckte diesen Feldspath in den Drusen von Kalksteinblöcken der Monte Somma am Vesuv, wo er mit grünem Augit u. s. w. zusammen vorkommt. Forch hammer wies ihn dann als einen Gemengtheil isländischet

Laven nach, und ich habe gezeigt, dass die Meteorsteine von Stannern und Juvenas aus Augit und Anorthit bestehen. Neuerlich haben G. Rose und Delesse ihn auch in älteren krystallinischen Gesteinen gefunden, welche man bisher als Diorite bezeichnete, und es scheint, dass er überhaupt ziemlich verbreitet, wenngleich oft mehr oder minder verwittert und zersetzt vorkommt. (Siehe Anhang.)

- 1. M. Somma. a) G. Rose. b) Abich (Mittel seiner letzten beiden Analysen).
- 2. Selfjall bei Lamba, Island. Sp. G. = 2,70. Forchhammer.
- 3. Thjorsaebene am Hekla, Island. In älterer Lava. a) Sp. G. = 2,688. Genth. b) Sp. G. = 2,75. Damour.
- 4. Näserholt am Hekla. Desgleichen. S. von Waltershausen.
- 5. Insel St. Eustache, Antillen. Sp. G. = 2,73, etwas zersetzt. Deville.
- 6. Meteorstein von Juvenas. Rammelsberg. (S. auch Meteorite.)
- Konschekowskoi-Kamen bei Bogosłowsk, Ural. a) Sp. G. = 2,72. Scott.
   b) Sp. G. = 2,732. V. d. L. in Splittern fast unschmelzbar. Potyka.
- 8. Corsica. Feldspath des Kugeldiorits, sp. G. = 2,737. Delesse.

	a. reiuspai 1.	_	2.	-r	8.	4.
	a.	b.		á.	b.	
Kieselsäure	44,49	43,96	47,63	48,75	45,9	7 45,14
Thonerde	34,46	35,30	32,52	30,59	33,28	32,11
Eisenoxyd	0,74	0,63	2,01	1,50		
Kalk	15,68	18,98	17,05	47,29		
Magnesia	5,26	0,45	1,30	0,97	1	<u> </u>
Natron	<u>.</u>	0,47	1,09	4,13		5 1,06
Kali	-	0,39	0,29	0,69		0,22
	100,63	100,18	101,89	100,78	99,48	0,77 <sup>1</sup> )
	,	,	, , , , , ,	,	,	0,312)
						99,96
		. 5.	6.	7	1.	8.
				a.	b.	
	Kieselsäure	45,8	44,38	45,34	<b>4</b> 6,79	48,62
	Thonerde	35,0	33,73	34,53	33,16	34,66
	Eisenoxyd	•—	3,29	0,71	3,04	0,73
	Kalk	47,7	18,07	16,85	15,97	12,02
	Magnesia	0,9	0,36	0,11		0,33
	Natron	0,8	1,03	2,59	1,28	2,55
	Kali	<u> </u>	0,33	0,91	0,55	1,05
		100,2	101,19	101,01	100,79	0,50 <sup>2</sup> )
		·	•	,		100,46

Eine unvolkkommene Analyse des A. aus Laven von der Insel Java gab: 46 Kieselsäure, 37 Thonerde, 44,5 Kalk, 0,6 Natron. Reinwardt.

Im A. verhält sich der Sauerstoff des Kalks (Mg, Na, K), der Thonerde und der Kieselsäure = 4:3:4. Er besteht mithin aus 4 At. Kalk, 4 At. Thonerde und 2 At. Kieselsäure, und seine Constitution wird durch

Ca Si + Al Si

ausgedruckt.

<sup>1)</sup> Ni und Co.

<sup>2)</sup> Wasser.

Statt dieser einfachen Formel könnte man auch den Ausdruck
Ca<sup>2</sup> Si + Äl<sup>2</sup> Si<sup>2</sup>

wählen, worin beide Glieder Halbsilikate (Singulosilikate) sind, und das Aq. doppelt so gross wird.

Kleine Mengen der isomorphen Magnesia- Natron- und Kaliverbindung scheinen selten zu fehlen.

Der F. des Kugeldiorits von Corsica (No. 8), welchen Delesse als Anorthit betrachtet, unterscheidet sich von allen übrigen durch den grösseren Gehalt an Säure und den geringeren an Kalk. In ihm ist der Sauerstoff von  $R: \tilde{A}l: \tilde{S}i=0,8:3:4,6$ , oder  $R: \tilde{S}i=4:5,75$  d. h. nahe  $I_1:6$  statt I:4. Es ist daher wahrscheinlich, obgleich das Mineral nach Delesse von Säuren zersetzt wird, dass es ein nicht ganz reiner oder frischer kalkreicher Labrador ist.

Abich: Pogg. Ann. L, 354. LI, 549. — Damour: Bull. géol. de Fr. II Sér. VII, 81. — Delesse: ibid. 540. — Deville: Ann. Chim. Phys. III Sér. XL, 286. — Forchhammer: Berz. Jahresb. XXIII, 284. J. f. pr. Chem. XXX, 385. — Genth: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 48. — Potyka: Pogg. Ann. CVIII, 440. — Rammelsberg: S. Meteorit. — G. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 473. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 22. Scott: Phil. Mag. XV, 548.

Anhang. Folgende Mineralien sind, zum Theil wenigstens, offenbarnichts als Anorthit:

- 1. Amphodelith. Von Form, Struktur und Gewicht des A. a) Lojo, Finland. Nordenskiöld. b) Tunaberg, Schweden. Svanberg.
  - 2. By townit. Mineral von Bytown, Canada. a) Tennant. b) Thomson.
- 3. Diploit (Latrobit) von der Insel Amitok an der Küste Labrador. Rosenroth, von der Form, Struktur und Dichtigkeit des Anorthits. Entfärbt sich beim Erhitzen, bläht sich stark auf und sintert an den Kanten zu einer blasigen Masse. C. Gmelin.
- Indianit. Aus Hindostan. Körnige Massen von Feldspathstruktur.
   α) Rother, b) weisser. Laugier. c) Weisser, sp. G. = 2,668. Brush.
- 5. Lepolith und 6. Lindsayit. Der erstere ist nach Hermann ein eingliedriger Feldspath, mit links geneigter schiefer Endfläche, gleichwie Oligoklas. a) Lojo, b) Orijärfvi, Finland, sp. G. = 2,75—2,77. Hermann. Der Lindsayit von gleichem Fundort hat ebenfalls Feldspathform, soll nach Hermann erst nach dem Glühen basisch spaltbar erscheinen. Seine Krystalle sind aussen schwarz. a) Sp. G. = 2,796. Komonen. b) Sp. G. = 2,83. Hermann.
- 7. Polyargit und 8. Rosellan. Rosenroth, körnig. Giebt beim Erhitzen Wasser und entfärbt sich, schmitzt v. d. L. leicht. P. von Kärrgrufva, Tunaberg: a) Svanberg; b) Sp. G. = 2,786. A. Erdmann. R. von Åker. Södermanland. Svanberg.

- 9. Sundvikit von Nordsundsvik, Kirchspiel Kimito, Finland. Feldspathform, sp. G. = 2,70. E. Bonsdorff u. Ursin.
- 40. Wilsonit aus Canada. Eingliedrig, rosenroth, sp. G. = 2,76—2,77, von sehr ungleicher Härte an einzelnen Stellen. Entfärbt sich beim Erhitzen, verliert Wasser und schmilzt v. d. L. unter Aufblähen zu einem weissen Email. a) Hunt, b) Derselbe, c) Selkmann.

		4.		2.		8.	
	8.	b.	8.	b.	α.	β.	
Kieselsäure	45,80	44,55	45,80	47,57	44,65	44,78	3
Thonerde	35,40	35,91	26,15	29,65	36,84	32,83	}
Eisenoxyd	1,70	0,07	5,22	3,57			
Manganoxyd		-			3,16	5,77	1
Kalk	10,15	15,02		9,06	8,28	9,79	)
Magnesia	5,05	4,08	2,95	0,20	0,63		
Natron }			1	7,60			
Kali }	4,85		<b>2,00</b>		6,57		1
Wasser J		0,59		1,98	2,04	2,04	<b>,</b>
•	100.	100,22	98,37	99,63	102,14	98,78	3
		4.		5.		6	<b>.</b>
	8.	b.	c.	a.	b.	8.	b.
Kieselsäure	42,0	43,0	42,09	42,80	42,50	47,50	42,22
Thonerde	34,0	34,5	38,89	35,12	32,11	35,29	27,55
Eisenoxyd	3,2	1,0		1,50	4,00		6,98
Manganoxyd	<u> </u>			<u>_</u>	<u> </u>	7,03 <sup>1</sup> )	2,001)
Kalk	15,0	15,6	15,78	14,94	10,87		<u> </u>
Magnesia	<u> </u>		<u></u>	2,27	.5,87	3,56	8,85
Natron	3,3	2,6	4,08	1,50	1,69		2,53
Kali	<u> </u>	<u> </u>	<u>.</u>	<u> </u>			3,00
Wasser	4,0	1,0		1,56	1,50	6,62	7,00
•	98,5		100,84	99,69		100.	100,13
	7	,	QC.	9.		10.	
•	a.	Ъ.	٠.	••	a.	b.	C.
Kieselsäure	44,43	45,12	44,90	44,82	47,60	43,55	41,26
Thonerde	35,14	35,64	34,50	30,70	31,20	27,94	29,64
Eisenoxyd	0,96	0,14	0,69	3,681			0,67
Manganoxyd	<u> </u>	0,30	0,19	4,55		0,20	<u> </u>
Kalk	5,55	5,88	3,59	6,81	0,95	6,50	5,34
Magnesia	1,43	0,26	2,45	1,48	4,20	3,84	4,20
Natron	<u></u>	0,67		6,78	0,88	1,45	1,97
Kali	6,73	6,93	6,63	<del></del>	9,30	8,37	7,43
Wasser	5,29	4,92	6,53	3,28	5,42	8,61	8,83
	99,20	99,86	99,48	99,10	99,55	100,43	99,34
	•	-			•	•	

Der Amphodelith (4) zeigt nach Svanberg's Analyse das Sauerstoffverhältniss R: Al: Si = 4:2,85:3,9 = 4,05:3:4,1. Ist also

$$\frac{\hat{C}a}{\hat{M}g}$$
  $\hat{S}i + \hat{A}l \hat{S}i$ ,

<sup>4)</sup> Eisenoxydul.

und vielleicht durch magnesiahaltige Gewässer aus dem reinen Kalksilikat des Anorthits entstanden.

Nordenskiöld: Berz. Jahresb. XII, 474. - Svanberg: Ebendas. XX, 238.

Der Bytownit (2) zeigt das Verhältniss 4:2,3:4,2 in a, und 4:3,3:5,4=0,9:3:5 in b. Beide Analysen weichen bedeutend ab, und bezieht sich die letzte vielleicht auf Labradorsubstanz.

Tennant: Rec. of gen. Sc. XVII, 382. J. f. pr. Chem. XIV, 42. — Thomson: Outl. of Min.

Der Diploit (3) ist von neuem zu untersuchen, da C. Gmelin's Analysen ungenügend sind. Er ist jedenfalls durch Mangan- und Kaligehalt ausgezeichnet, und sicherlich mit Polyargit, Rosellan und Wilsonit zu identificiren.

C, Gmelin: Pogg. Ann. III, 68.

Indianit (4) ist ein Anorthit, der nach c 1 At. Natron-Anorthit gegen 5 At. Kalk-Anorthit enthält,

# 
$$\frac{\text{Ca}}{\text{4 Na}}$$
 Si + Al Si.

2 At. Kieselsäure = 770,0 = 43,54

1 - Thonerde = 642,0 = 36,34

1 - Kalk = 291,7 = 16,50

1 - Natron = 64,6 = 3,65

1768,3 100.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 45. - Laugier: Mém. du Mus. VII. 344.

Lepolith (5) giebt die Formel eines magnesia- und wasserhaltigen Anorthits, aus dem er gewiss entstanden ist. Der Lindsayit (6), dessen Krystalle den zersetzten Zustand andeuten, ist nach Breithaupt und Dana mit dem Lepolith identisch. Sein grosser Eisen- und Wassergehalt können durch Zersetzungsprozesse der Anorthitsubstanz erklärt werden, denn der Kalk sehlt ganz, und ist z. Th. durch Magnesia ersetzt. Aus Hermann's Analyse solgt das Sauerstoffverhältniss R: R: Si: H=4:2,9:4,3:4,2.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XLVII, 286. — Dana: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 446. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLVI, 887. 398. XLVIII, 254. — Komonen: Verbmin. Ges. Petersb. 4848, 442.

Polyargit (7) hat das mittlere Verhältniss von 4:5,3:7,3:4,4, während der Rosellan (8) das von 4:5,6:8,0:2,0 zeigt. Nimmt man  $4:6:8:\frac{2}{3}$  an, so sind beide

$$\begin{pmatrix} \dot{C}a \\ \dot{M}g \\ \dot{K} \end{pmatrix} \ddot{S}i + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^2) + 2 aq.$$

G. Rose hält den Rosellan für zersetzten Anorthit.

A. Erdmann: Försök till en geogn. beskr. öfver Tunaberg. V. Ac. Handl. 4848. – G. Rose: Mineralsyst. 89. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXI, 478. Pogg. Ann. LIV. 268. (LVII, 470.)

Sundvikit (9) giebt das Verhältniss (wenn das Eisen als Oxyd vorhanden ist) von 4:3,4:5,0:0,63, oder (wenn Eisenoxydul) von 4:2,6:4,26:0,54. Er könnte leicht durch Einwirkung von eisen- und natronhaltigen Gewässern aus Anorthit entstanden sein.

Arppe: Analyser of finska min. p. 42. A. - Nordenskiöld: Beskrifning 448.

Wilsonit (10), dem Rosellan in jeder Hinsicht gleich, ist offenbar an verschiedenen Stellen ungleich zusammengesetzt, und überdies von kohlensaurem Kalk durchdrungen. Die Analyse c, zu der ich das Material von Hunt erhielt, giebt das Sauerstoffverhältniss 4:2,9:4,4:4,6.

Hunt: Phil. Mag. VII. IX. J. f. pr. Chem. LXII, 495. LXV, 503. — Selkmann: In mein. Laborat.

#### Labrador.

I. Kalk-Labrador (Ersbyit, wasserfreier Skolecit von Pargas).

Schmilzt v. d. L. schwer an den Kanten.

Dieses lange für Skapolith gehaltene Mineral von Ersby bei Pargas enthält nach N. Nordenskiöld:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	54,13	28,40
Thonerde	29,23	13,65
Kalk	15,46	4,42
Wasser	1,07	•,•=
	99,87	

Da der Sauerstoff von Ca: Al: Si = 4:3:6, so ist das Mineral aus 4 At. Kalk, 4 At. Thonerde und 3 At. Kieselsäure zusammengesetzt, und als

zu betrachten.

A. Nordenskiöld hat neuerlich gefunden, dass der Ersbyit ein eingliedriger Feldspath ist (Winkel der Spaltungsflächen etwa 90° 22′, vielleicht 90°, und dann zwei-und eingliedrig). Er ist also der reine Kalk-Labrador. Schon Frankenheim hat ihn längst zum Labrador gestellt.

Frankenheim: Syst. d. Kryst. 436. — A. Nordenskiöld: Beskrifning. 429. — N. Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 425.

## II. Kalk-Natron-Labrador (Labrador im engeren Sinne).

Schmilzt v. d. L. etwas leichter als Orthoklas zu einem ziemlich dichten weissen Email und färbt die Flamme gelblich.

Wird vor und nach dem Glühen durch Chlorwasserstoffsäure, jedoch schwer, zersetzt, so dass stets ein Theil unangegriffen bleibt.

Klaproth gab die erste Analyse des farbenspielenden Feldspaths von der Küste Labrador.

- A. Labrador aus älteren Gesteinen.
- 1. Als Geschiebe bei Petersburg. Klaproth.
- 2. Desgl. bei Kiew in Russland. Segeth.
- 3. Desgl. in der Mark Brandenburg. a) Dulk. b) Sp. G. = 2,699. Sartor. von Waltershausen.
- 4. Aus dem Grünsteinporphyr von Campsie in Schottland. Le Hunte.
- 5. Desgl. von Milngavie bei Glasgow. Derselbe.
- 6. Aus Hornblendegestein von Russgården in Dalarne. Svanberg.
- 7. Zwischen Lund und Christianstadt in Schweden. Sp. G. = 2,68. Blomstrand.
- 8. Von Egersund in Norwegen. a) Braun, sp. G. = 2,71. b) Desgl. mit blauem Farbenspiel, sp. G. = 2,72. c) Violettgrauer mit lebhastem Farbenspiel, sp. G. = 2,705. Kersten.
- Aus dem Porphyr von Belfahy, Vogesen. Weiss, sp. G. = 2,719. Delesse.
- 10. Aus dem Diorit von Pont Jean bei St. Maurice, Vogesen. Derselbe.
- 11. Aus dem Euphotid von Odern, Elsass. Derselbe.
- 12. Aus dem Euphotid von Mont Genèvre. Grünlichweiss, sp. G. = 2,8-3,0. Derselbe.
- 43. Aus verwittertem Diabasporphyr des Hutthals bei Clausthal am Ham. Metzger.
- Aus dem Hypersthenfels von Neurode in Schlesien. Bläulichgrau, sp. G. = 2,715. v. Rath.
- 15. Aus dem Gabbro von dort. Bläulichweiss, sp. G. = 2,707. Derselbe.
- Aus dem Forellenstein von Volpersdorf (Neurode). Grauweiss, sp. G. = 2,709. Derselbe.
- Aus dem Gabbro von der Baste am Harz. Sp. G. = 2,817. Rammelsberg.
- Aus dem Gabbro von Marmorera, Oberhalbsteinerthal in Graubündten.
   Sp. G. = 2,840. v. Rath.
- Aus dem Mandelsteinporphyr von Oberstein. Farblos, durchsichtig, sp. 6.
   2,642. Delesse.
- 20. Aus dem Melaphyr zwischen Botzen und Collman in Tyrol. Hellgraugrun. Derselbe.
- 21. Aus dem Porphyr des südlichen Morea. Grünlich, sp. G. = 2,883. Derselbe.
- 22. Aus dem Hypersthenfels der Paulsinsel an der Küste Labrador. Klaproth.
- 23. Aus dem Doleritporphyr der Färder. Sp. G. = 2,67 2,69. Forchhammer.

	4.	2.		В	4.	8.	6.	7.
Kieselsäure	55,00	55,49	a. 54,66	ь. 53,66	54,67	52,34	52,15	53,82
Thonerde	24,00	26,83	27,87	26,67	27,89			
Eisenoxyd	5,25	1,60		3,47	0,34			
Kalk	10,25	10,93	12,01	8,64	40,60			
Magnesia	<u>-</u>	0,15	÷	0,43	0,18		1,02	0,20
Natron	3,50	3,96	5,46	4,98	5,05	3,97	4,64	5,00
Kali	_	0,36	_	1,46	0,49	0,30	1,79	1,34
Wasser	0,50	0,54		0,94			1,75	-
	98,50	99,83	100.	100,19	99,19	99,54	98,59	99,95
		8.	_	9.	10.	44.	12.	43.
Kieselsäure	a. 52,30	ь. 52,45	c. 52,20	52,89	53,05	55,23	49,73	54,44
Thonerde	29,00	29,85	29,05	27,39	28,66			
Eisenoxyd	1,95	1,00	0,80	1,24	1,00			5,33
Kalk	11,69	11,70	12,10	5,89	6,37	6,86		
Magnesia	0,15	0,16	0,13	0,30	1) 1,51			
Natron	4,01	3,90)	-	5,29	4,42			2,11
Kali	0,50	0,60}	4,70	4,58	2,80			0,12
Wasser	<u> </u>	<u> </u>		2,28	2,40			
	99,60	99,66	98,98	99,86	99,94		100,09	99,20
	44.	45.	16.	41	7.	48.	19.	20.
Kieselsäure	52,55	50,34	47,0	5 54	,00	53, <b>92</b>	53,89	<b>5</b> 3, <b>2</b> 3
Thonerde	28,32	27,34	30,4	4 29,	54 9	14,54	27,66	27,73
Eisen <b>ox</b> yd	2,44	1,74	1,5		ur	4,16	0,97	1,50
Kalk	11,61	10,57	16,5	3 11	,29	9,41	8,28	8,28
Magnesia	0,48	0,78	0,0		<b>,2</b> 8	1,26		0,93
Natron	4,52	4,81	2,1		14	5,57	4,92)	7,38
Kali	0,64	1,55	0,7		,09	1,59	1,28	•
Wasser	0,62	2,20			48	2,76	3,00	0,95
	101,18	99,24	100,4	2 99	79 40	00,18	00.	100.
		21.	3	2.	28.			
Kie	eselsäure	53,20	55,	75	52,52			
Th	onerde	27,31	26,	50	30,03			
	senoxyd	1,03		<b>2</b> 5	1,72			
Ka		8,02	44,	,00	12,58			
	gnesia	4,04		-	0,19			
	tron	3,52		,00	4,51			
Ka		3,40	_	-				
W	asser	2,54		50				
		100.	99	00 1	01,55			

- B. Labrador aus vulkanischen Gesteinen.
- 24. Aus Vesuvlava (?) Laurent.
- 25. Aus Aetnalava. a) Vom Val del bove. Abich. b) Von Mascali. Gelblichgrau, sp. G. = 2,618. c) Von Mompiliere bei Nicolosi. Sp. G. = 2,633.

<sup>1)</sup> Mn.

- d) Serra Gianicola. Weiss, sp. G. = 2,714. e) Noto. Durchsichtig, aus dem Palagonit. Sart. v. Waltershausen.
- 26. Aus dem Trapp von Diupavag am Berufjord in Island. Gelblich, sp. G. = 2,709. Damour.
- 27. Aus dem Trachydolerit des Centralpiks von Guadelupe. De ville.
- 28. Aus alter Lava der Sandwichinseln. Kleine durchsichtige Krystalle. Schlieper.

	24.			25.			26.	27.	38.
		8.	Ь.	c.	d.	e.			
Kieselsäur	e 47,9	53,48	53,56	55,83	52,22	51,18	52,47	54,25	53,98
Thonerde	34,0	26,46	25,82	25,34	28,37	27,84	29,22	29,89	27,56
Eisenoxyd	2,4	1,60	3,44	3,63	1,79	3,27	1,90	<u>.</u>	4,41
Kalk	9,5	9,49	11,68	10,49	12,78	11,84	13,11	11,12	8,65
Magnesia	0,2	4,74	0,52	0,73	0,94	1,25		0,70	4,35
Natron	5,1	4,10	4,00	3,52	1,37	9	3,40	3,63	6,06
Kali	0,9	0,22	0,53	0,82	1,42	?		0,33	0,47
Wasser		0,42	0,95	_	0,57	0,62	_	_	_
-	100.	Mn 0,89	100,47	100,33	99,43	96,00	99,80	99,92	99,21
		98 40							•

### Sauerstoff.

- 4		
Δ		
л	L	٠

		4.	2.	8		4.	5.	6.	7.
				<b>a</b> .	Ъ.				
	Ši	28,55	28,81	28,38	27,86	28,38	27,17	27,07	27,94
	Äl	11,21	12,53	13,04	12,45	13,02	13,99	12,52	12,59
	₽e	1,57	0,48		1,04	0,09	0,26	0,38	0,43
	Ċa	2,94	3,11	3,41	2,44	3,04	3,44	2,60	3,48
	Мg	<u> </u>	0,06		0,17	0,07	<u> </u>	0,44	0,08
	Νa	0,90	1,01	1,40	1,28	1,29	1,02	1,19	1,28
	K	<u> </u>	0,06	<del>_</del>	0,25	0,08	0,05	0,30	0,23
		8.		9.	10.	44.	42.	48.	44.
ж.	8.	b.	С.	aw .a	~~			4	
Ši	27,15	27,23	27,10	27,48	27,54	28,67	25,82	28,26	27,28
Äl	13,54	13,94	43,56	12,79	13,39	44,32	13,82	44,94	13,22
Fe	0,58	0,30	0,24	0,37	0,30	0,33	0,28	1,60	0,73
Ça	3,32	3,33	3,44	1,67	1,81	1,95	5,22	2,29	3,30
Йg	0,06	0,06	0,05	0,07	0,60	0,59	0,22		0,19
Na	1,03	1,001	1,20	1,36	1,06	1,24	1,04	0,54	4,16
K	0,08	0,10}	1,20	0,78	0,47	0,54	0,04	0,02	0,44
	45.	46.	47.	48.	19.	20.	21.	22.	23.
Ši	26,12	24,43	26,48	27,98	27,98	27,64	27,62	28,94	27,27
Äl	12,75	14,21	13,78	10,04	12,92	12,95	12,75	12,37	14,02
$\mathbf{r}_{\mathbf{e}}$	0,54	0,47	<u> </u>	1,25	0,29	0,45	0,34	0,37	0,51
Ċa	3,00	4,70	3,22	2,69	2,35	2,35	2,28	3,13	3,58
Мg	0,34	0,03	0,44	0,50		0,37	0,40	<u>i-</u>	0,07
Ν̈́a	1,23	0,54	0,80	1,42	1,26)	•	0,90	4,03	1,16
K	0,26	0,13	0,35	0,27	0,22	1,84	0,58		

					<b>B</b> .				
	24.			25.			26.	27.	<b>2</b> 8.
ж.		8.	b.	c.	d.	6.	<b></b>		
Ši	24,87	27,76	27,81	28,98	27,14	26,57	27,08	28,16	28,02
Äl	45,88	12,35	12,06	11,81	13,25	13,00	13,64	13,96	12,87
¥е	0,72	0,48	1,02	1,09	0,54	0,98	0,57		0,34
Ċа	2,70	3,90¹)	3,32	2,98	3,63	3,37	3,72	3,46	2,46
Мg	0,08	0,69	0,20	0,29	0,36	0,50	<del></del>	0,28	0,54
Na	1,31	1,05	1,02	0,90	0,35	1,02	0,87	0,93	4,55
K	0,15	0,04	0,09	0,14	0,24	0,09		0,05	0,08
				Verl	hältnis	S. 1			•
		Ŕ:	# : Ši				Ŕ	: # : Si	
	4.	0,9 :	3:6,7			16.	1,1	: 3:5,	
	2.	1,0	6,6			17.	1,0	5,	
	3 a.	1,1	6,5			18.	1,3	7,	
	3 b.	0,9	6,2			19.	0,9	6,	
	4.	1,0	6,5			20.	1,0	6,	
	<b>5.</b>	0,95	5,7			21.	0,95	6,	
	6.	1,0	6,3			<b>22</b> .	1,0	6,	
	7.	4,4	6,4		•	23.	1,0	5,	
	8 a.	0,9	5,8			24.	0,8	4,	
	8 <i>b</i> .	0,9	5,7			25 a.		6,	
	8 c.	1,0	6,0			25 b.		6,	
	9.	0,9	6,3			25 c.	1,0	6,	
	40.	0,9	6,0			25 d.	4,0	5,	
	44.	1,1	7,4			25 e.		5,	
	12.	4,4	40 40			26.	0,97	5,	
	43.	0,6	6,3			27.	0,95	6,	
	14.	4,0	5,9			28.	1,0	6,	
	AK	À'À	6,0				.,.	٠,	-

Es bedürfte nicht sämmtlicher Analysen, um überzeugt zu sein, dass im L. das Sauerstoffverhältniss = 4:3:6 sei. Der L. besteht demnach aus 4 At. Kalk (Natron), 4 At. Thonerde und 3 At. Kieselsäure, und kann als eine Verbindung von 4 At. einfach kieselsaurem Kalk (Natron) und 4 At. zweidrittel-kieselsaurer Thonerde betrachtet werden,

$$\frac{\hat{C}a}{\hat{N}a}$$
  $\hat{S}i + \hat{A}l\hat{S}i^2$ .

Er ist eine isomorphe Mischung von Ersbyit und der noch nicht gefundenen entsprechenden Natronverbindung, welcher geringe Mengen des analogen Magnesia- und Kalisilikats beigemischt sind, während zugleich häufig ein wenig Eisenoxyd statt Thonerde auftritt.

Das Atomverhältniss von Natron und Kalk ist:

Na (K) : Ca (Mg)	
9. = 1:0.8	6.48. = 4:2,0
44.20. = 4:4,5	7. = 4 : 2,4
10.49. = 4.16	45. = 4:2,2
3b. = 1:1,7	4. = 4:2,25
21. = 1:1,8	3a. = 4:2,4
24.28. = 1:1,9	14. = 1:2,8

<sup>4)</sup> Und Mn.

Am häufigsten erscheint hiernach 4 At. Natron gegen 3 At. Kalk. Die specielle Formel, welche diese isomorphe Mischung ausdrückt,

$$\mathring{N}_{a}\mathring{S}_{i} + \ddot{A}_{l}\mathring{S}_{i}^{2}$$
  
+ 3 ( $\mathring{C}_{a}\mathring{S}_{i} + \ddot{A}_{l}\mathring{S}_{i}^{2}$ )

erfordert:

42 At. Kieselsäure
$$=$$
 4620,0 $=$  53,564 - Thonerde $=$  2568,0 $=$  29,773 - Kalk $=$  1050,0 $=$  12,174 - Natron $=$  387,5 $=$  4,508625,5 $=$  100.

Seltener scheint die Mischung

$$\hat{N}a\hat{S}i + \hat{A}l\hat{S}i^2 + 2(\hat{C}a\hat{S}i + \hat{A}l\hat{S}i^2)$$

zu sein.

Als Analysen, welche entweder unrichtig sind, oder für welche das Material nicht rein war, müssen bezeichnet werden: 1, 2, 3a, 4, 11, 12, 13, 18, 22, 24, 25c, welche theils zu viel Säure, theils zu wenig Monoxyde gegeben haben.

Die allgemeinste Ursache dieser und ähnlicher kleinerer Differenzen ist in der Zersetzbarkeit des Labradors zu suchen, die bei ihm, vielleicht wegen gleichzeitigen Gehalts von Kalk und Natron, grösser ist als bei anderen Feldspathen. Der theilweise zersetzte Zustand der Masse aber giebt sich durch die Verminderung jener beiden Basen, so wie in Folge dessen durch Vermehrung von Kieselsäure zu erkennen. Mancher Labrador braust mit Säuren, weil er kohlensauren Kalk enthält; sehr oft verbindet sich damit ein grösserer Wassergehalt, wie ihn 9—43, 47—49, 24 haben.

Als Beispiele unzersetzter Labradore, deren Analyse der Formel gut entspricht, können die von Egersund (8c), Neurode (44, 45), Tyrol (20), Guadelupe (27) bezeichnet werden.

Als Felsit untersuchte Klaproth den dichten Feldspath, welcher mit Hornblende den Grünstein von Siebenlehn im Erzgebirge bildet. Spec. Gew. = 2,69.

Kieselsäure	51,00
Thonerde	30,50
Eisenoxyd	1,75
Kalk	41,25
Natron	4,00
Wasser	4,25
	99.75

Das Sauerstoffverhältniss ist hier = 4:3,5:6,3=0,86:3:5,4, wonach es wohl ein dichter, schon etwas veränderter Labrador ist.

Ausserdem giebt es eine gewisse Zahl von Analysen, welche vielleicht auf Labrador sich beziehen, deren Zahlen jedoch dies zweifelhaft lassen.

- 1. Eisspath von Monte Somma. Sartorius v. Waltershausen.
- Grüner leicht 'verwitternder Feldspath des Porphyrs von Ternuay, Vogesen. Sp. G. = 2,774. Delesse.
- 3. Als Labrador bezeichnete Feldspathkrystalle des Melaphyrs (Rhombenporphyrs) von Tyveholmen am Christianiafjord, Norwegen. Farbe hellgrau ins Rothe und Braune. Delesse.
- 4. Eingliedriger F. des Kugeldiorits von Corsica. Sp. G. = 2,737; durch Chlorwasserstoffsäure zersetzbar. Delesse. (S. Anorthit).
- 5. Eingliedriger Feldspath von Chateau Richer bei Quebeck in Canada. Feinkörnig, blassgrünlich oder bläulichgrau, sp. G. = 2,684. Hunt.
- F. von Rowdon, Montreal in Canada. Bläulichweiss, sp. G. = 2,694.
   Derseibe.
- 7. F. von Morin, Canada. Grünlichgrau, sp. G. = 2,684-2,695. Derselbe.
- 8. F. aus einem Geschiebe von Drummond, West-Canada. Blau, sp. G. = 2,697. Derselbe.

,		•			^	-	
***	1.	2.	8.	<b>.</b>	6.	7.	8.
Kieselsäure	56,77	49,32	55,70	55,80	54,45	54,20	54,70
Thonerde	25,45	30,07	25,23	26,90	28,05	29,10	29,80
Eisenoxyd	0,56	0,70	1,71	1,53	0,45	1,10	0,36
Manganoxyd	lul —	0,60		<u> </u>			<u>.</u>
Kalk	1,40	4,25	4,94	9,01	9,68	11,25	11,42
Magnesia	0,18	1,96	0,72	0,27	Ĺ	0,15	
Natron	9,64	4,85	7,04	4,77	6,25)	•	2,44
Kali	6,37	4,45	3,53	0,86	1,06}	3,80	0,23
Wasser	0,57	3,15	0,77	0,45	0,55	0,40	0,40
	100,94	99,35	99,64	99,59	100,49	100.	99,35
	-	·	Sauerst	off:			
	4.	2.	8.	5.	8.	7.	8.
Ši	29,47	25,62	28,92	28,97	28,27	28,14	28,40
Äl	44,88	14,04	11,78	12,56	13,10	13,59	13,94
₽e	0,17	0,22	0,51	0,45	0,13	0,33	0,14
Ća	0,40	1,19	1,40	2,56	2,75	3,20	3,25
Мg	0,07	$0,94^{1}$	0,29	0,11		0,06	
Ňа	2,47	1,24	1,80	1,22	4,60)	•	0,63
K	1,08	0,75	0,60	0,14	0,18	0,97	0,04

<sup>4)</sup> Und Mn.

- 1. Dieser kalkarme Feldspath giebt das Sauerstoffverhältniss 4:3:7,3.
- 2. Hier ist das Sauerstoffverhältniss = 0,86:3:5,4. Die Substanz ist aber, wie der Magnesia- und Wassergehalt beweist, schon sehr zersetzt, und dürfte nichts als Labrador sein. Delesse hat sie als Vosgit bezeichnet. Ich habe die Gründe entwickelt, welche es unthunlich erscheinen lassen, wasserhaltige Feldspathe als reine Substanzen anzusehen.
- 3. Giebt das Sauerstoffverhältniss R: R: Si = 4:3:7, und unterscheidet sich vom Labrador durch geringen Kalk- und grossen Kaligehalt. G. Rose fand aber, dass der Feldspath des Rhombenporphyrs rechtwinklig spaltet, und vermuthet, die von Delesse untersuchte Probe sei nicht rein gewesen. Nach Kjerulf dagegen ist es ein eingliedriger Feldspath, dessen Ansehen indessen nicht frisch ist. Eine unvollständige Analyse gab ihm 60,78 p.C. Kieselsäure und nur 0,88 Kalk. Eine andere von Svanberg mit gleich hohem Säuregehalt s. Orthoklas.
- 4. Auch der Feldspath aus dem Kugeldiorit von Corsica ist gewiss Labrador. (S. Anorthit.)
- 5 bis 8. Diese Feldspatharten kommen mit anderen vor, in denen der Säuregehalt noch höher steigt. So z. B.
  - 9. Rother Feldspath von Chateau Richer, sp. G. = 2,667-2,724. Hunt.
- 10. Grünlichgraue feinkörnige Grundmasse des vorigen, sp. G. = 2,665-2,668. Derselbe.
- 11. Grobkörniger hell rothgrauer Feldspath mit blauen Krystallen, sp. G. = 2,68—2,69. Derselbe.

	9.	10.	44.
Kieselsäure	59,73	58,50	57,37
Thonerde	25,52	25,80	26,40
Eisenoxyd	0,67	1,00	0,40
Kalk	7,58	8,06	8,53
Magnesia	0,07	0,20	<u> </u>
Natron	5,44	5,45	5,60
Kali	0,97	1,16	0,82
Wasser	0,37	0,40	0,37
	100,02	100,57	99,49

#### Sauerstoff:

Diese Feldspathe stimmen, was die Basen betrifft, mit kalkarmem Labrador überein, und dürften auch wohl Labrador, zum Theil in einem etwas zersetzten Zustande sein.

Vgl. Andesin.

Nach Bonsdorff rührt das Farbenspiel des Labradors von einem Ueberschuss an Kieselsäure her, welche vielleicht als Quarz beigemengt ist, da nach ihm ein solcher 57 p. C. Säure und mehr liefert, der Formel gemäss aber nur 53,5 p. C. vorhanden sein dürfen. Zwei Analysen eines farbenspielenden L. von Ojamo (Lojo) in Finland, von Bonsdorff und Laurell gaben:

	a.	D.
Kieselsäure	57,69	57,75
Thonerde	26,00	26,15
Eisenoxyd	0,67	0,60
Kalk	9,87	8,48
Natron	5,50	6,23
	99,73	99,23

Sauerstoff von R: R : Si

in a = 1:2,9:7,1b = 1:3,1:7,6

Dagegen lieferte von nicht irisirenden finländischen Labradoren:

	c.	d.
	Öhrnberg.	Waenerberg.
Kieselsäure	46,45	43,54
Thonerde	34,27	37,23
Eisenoxyd	0,95	
Kalk	44,86	47,84
Magnesia	0,59	<u> </u>
Natron	4,32	3,28
	101.44	101.89

Sauerstoff von R :  $\frac{R}{4}$  :  $\frac{8}{5}$ in c = 1 : 2,9 : 4,3d = 1 : 2,9 : 3,8

Aber diese beiden Analysen sind entweder unrichtig oder sie beziehen sich gar nicht auf Labrador, sondern auf Anorthit, und zwar auf den als Lepolith bezeichneten von Lojo (s. Anorthit), wie auch Moberg vermuthet.

Bonsdorff's Ansicht ist sicher unbegründet, denn unter den Labradoren, deren Analysen das richtige Sauerstoffverhältniss zeigen, finden sich mehrere sehr bekannte farbenspielende Abänderungen, und es ist diese Eigenthümlichkeit wohl eine Folge von feinen Rissen in der Masse, gleichwie beim Opal. Nach Haidinger geht der Farbenwechsel unter dem Mikroskop von regelmässig begränzten Stellen aus, woraus er auf eine Einlagerung fremder Substanz schliesst.

Abich: Pogg. Ann. L, 247. — Blomstrand: Öfvers. af Acad. Förh. 4854. 296. J. f. pr. Chem. LXVI, 458. — Bonsdorff: Leonh. Jahrb. 4838. 68. Moberg in Arppa Undersökningar p. 54. — Damour: Bull. géol. II Sér. VII, 88. — Delesse: Ann. Mines IV Sér. XII, 495. 288. Von mir übersetzt und mit Anm. versehen: J. f. pr. Chem. XLIII, 447. XLV, 249. — Ferner: Compt. rend. XXVII, 444. J. f. pr. Chem. XLVI, 487. Ann. Mines IV Sér. XVI, 239. 542. 342. 324. — Deville: S. Trachyt. — Dulk: Klöden Beitr. z. min. Kennt. d. Mark. 8. Stück. — Forch hammer: J. f. pr. Chem. XXX, 885. — Hunt: Phil. Mag. IX, 354. J. f. pr. Chem. LXVI, 449. — Kersten: Pogg.

Ann. LXIII, 428. — Klaproth: Beiträge VI, 250. (Felsit) VI, 259. — Laurent: Ann. Chim. Phys. LX, 382. — Le Hunte: Edinb. N. phil. J. 4832. Juli 86. — Metzger: Leonh. Jahrb. 4850. 683. — v. Rath: Pogg. Ann. XCV, 538. Ztschrft. d. geol. Ges. IX, 246 (48). — G. Rose: Ztschr. d. geol. Ges. I, 379. — Sartor. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. S. 22 ff. — Schlieper: Dana Min. 238. — Segeth: J. f. pr. Chem. XX, 253. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXIII, 285.

## Anhang zum Labrador.

I. Porzellanspath. Das von Fuchs mit diesem Namen belegte Mineral von Obernzell bei Passau schmilzt v. d. L. unter Aufwallen zu einem blasigen Glase, und wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

	a.	b.	c.
	Fuchs.	v. Kobell.	Schafhäutl.
Kieselsäure	49,30	50,29	49,20
Thonerde	27,90	27,37	27,30
Kalk	14,42	43,53	15,48
Natron	5,46	5,92	4,53
Kali		0,47	1,23
Wasser	0,90	_	1,20
Chlor			0,92
	97,98	97,30	99,65

### Sauerstoffverhältniss:

Ř : Äl : Ši

a.  $4: 2,4: 4,6 \text{ oder } 4,8^4$ )
b.  $4: 2,36: 4,7 - 5,0^4$ )

c. 1 : 2,2 : 4,4

Hieraus lässt sich keine einigermaassen wahrscheinliche Formel ableiten. Das Verhältniss 4:2:44 wurde zu

3 R Si + 2 Al Si<sup>2</sup>

führen, das von 4 : 21 : 51 zu

 $9 \text{ RSi} + 7 \text{ Ål Si}^2$ ,

und das von 4 : 24 : 5 zu

4 ŘŠi + 3 ĀlŠi2,

welche die Silikate des Labradors einschliessen.

Da das Mineral in der Nähe in Thon (Porzellanerde) verwandelt vorkommt, so könnte man vermuthen, es sei überhaupt nicht mehr von ursprünglicher Beschaffenheit. Fände die Proportion 4: 2: 4 statt, so könnte man an Skapolith denken, zu welchem Einige den P. stellen, und worauf auch seine Struktur deutet.

Fuchs: Leonb. Taschenb. f. Min. 1828. 94. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. I, 89. — Schafhäutl: Ann. Chem. Pharm. XLVI, 340.

<sup>4)</sup> Wenn der Verlust = Kieselsäure.

- II. Saussurit (Jade z. Th.). Dieser Name, ursprünglich auf ein mit Diallag verwachsenes graues oder bläuliches Mineral bezogen, welches in Geschieben am Genfersee vorkommt, ist auf den feldspathartigen Gemengtheil von manchem Gabbro (Euphotid) übertragen worden, dessen physikalisches und chemisches Verhalten beweist, dass die Substanz nicht immer dieselbe war.
  - 1. Vom Genfersee. Th. de Saussure.
  - 2. Mont Genèvre. Grünlichweiss, sp. G. = 2,65. Beulanger.
  - 3. Orezzathal, Corsica. V. d. L. leicht schmelzbar. Derselbe.
  - 4. Aus der Schweiz. Bläulichweiss, sp. G. = 3,365. Hunt.

	4.	• 2.	₹.	4.
Kieselsäure	44,00	44,6	43,6	43,59
Thonerde	30,00	30,4	32,0	27,72
Eisenoxyd	12,55			2,61
Kalk	4,00	45,5	21,0	49,74
Magnesia		2,5	2,4	2,98
Natron	6,00	7,5	. <u>-</u>	3,08
Kali	0,25		4,6	_
Glühverlust	<u> </u>			0,35
	96,80	100,5	100,6	400,04

- 5. Vom Genfersee. Sp. G. = 3,20. Klaproth.
- 6. Aus der Schweiz. Grünlichweiss, mit Talk verwachsen, sp. G. = 3,385. Hunt.
- 7. Neurode, Grafschaft Glatz, Schlesien. Mit Hornblende (Uralit) den Grünstein bildend, von der Spaltbarkeit, Härte und Zwillingsbildung des Labradors; sp. G. = 2,998. v. Rath.
- 8. Zobten in Schlesien. Gleichfalls mit Uralit das Hauptgestein des Berges bildend; weiss oder grünlichweiss, unvollkommen spaltbar; sp. G. = 2,79. Chandler.

	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	49,00	48,40	50,84	51,76
Thonerde	24,00	25,34	26,00	26,82
Eisenoxyd	6,50	3,30	2,73	4,77
Kalk	10,50	42,60	14,95	12,96
Magnesia	3,75	6,76	0,22	0,35
Natron	5,50	3,55	4,68	4,61
Kali	<u> </u>		0,64	0,62
Glühverlust	<del></del>	0,66	1,21	0,68
	99.25	100,31	101,24	99,57

#### Sauerstoff:

	2.	8.	4.	5.	6.	7.	8.
Ši	23,45	22,63	22,63	25,44	24,96	26,42	26,86
ÄΙ	44,19	14,94	12,94	44,24	14,83	12,14	12,52
<b>F</b> e		<u> </u>	0,78	4,95	0,99	0,82	0,53
Ća, M	z 5,43	6,96	6,82	4,50	6,30	4,36	3,84
Ňa, K	5,43 1,91	0,27	0,78	1,40	0,90	4,34	1,28

Es ist also der Sanerstoff von

A: # : Si	Ŕ: 🏗 : Ši
in $2 = 1:4,9:3,4$	in $5 = 4 : 2,2 : 4,3 = 4,4 : 3 : 6$
3 = 4 : 2,0 : 3,4	6 = 1:1,8:3,47 = 1,7:3:6
4 = 1:1,8:3,0	7 = 4 : 2,3 : 4,7 = 4,3 : 3 : 6
	8 = 4:2.5:5.9 = 4.2:3:6

Die Substanzen 2—4 von niederem Säuregehalt, obgleich qualitativ z. Th. äusserst abweichend, zeigen doch das Verhältniss 4:2:3, d. h. es sind Singulosilikate,

$$3 R^2 Si + 2 R^2 Si^8$$
.

gleichwie der Mejonit, der aber kein Alkali enthält, (vielleicht auch wie der ursprüngliche Skapolith) und der Epidot und Zoisit, denen freilich auch der Alkaligehalt fehlt.

Die Substanzen von höherem Säuregehalt (5—8) sind aber unter sich verschieden, obwohl sie gerade qualitativ einander sehr ähnlich sind. Keine von ihnen entspricht einem Feldspath in dem Verhältniss von R: R, während in allen R: Si wie im Labrador = 1:2 ist. Es sieht daher fast so aus, als wäre zu letzterem noch eine gewisse Menge von Monoxyden hinzugetreten. Sie erinnern in der Zusammensetzung sehr an den Porzellanspath.

Es ist daher noch auszumitteln, ob der S., wie Chandler glaubt, ein veränderter Labrador sei, und auf die Bestimmung des sp. Gew. dabei besonders zu achten.

Ein Theil des Jade gehört zum Nephrit (S. diesen).

Boulanger; Ann. Mines III Sér. VIII, 459. Pogg. Ann. XXXVI, 479. — Chandler: Lieb. Jahresb. 4856. 858. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XXVII, 836. — Klaproth: Beitr. IV, 274. — Vom Rath: Pogg. Ann. XCV, 555. — Saussure: J. des Mines XIX, 205.

#### Andesin.

Mit diesem Namen bezeichnete Abich den eingliedrigen Feldspath eines Cordillerengesteins (Andesits), welches aus ihm und Hornblende, oft auch aus Quarz und etwas Epidot besteht. Man hatte ihn zuvor für Albit gehalten.

Er verhält sich v. d. L. und gegen Säuren wie Oligoklas.

- Marmato. Aus einer quarzführenden Abänderung. a) Sp. G. = 2,733. Abich. b) Sp. G. = 2,679. Jacobson. c) Sp. G. = 2,674. Rammelsberg. d) Scheinbar frische Parthieen, sp. G. = 2,64. Deville. e) Anscheinend etwas verwittert, sp. G. = 2,62. Enthält 4,4 p. C. kohlensauren Kalk, und ist mit etwas Epidot innig verwachsen. Deville.
- Cucurusape bei Marmato. Aus einer quarzfreien Abänderung; sp. G. = 2,64. Deville.

			4.			9.
	a.	Ъ.	c.	d.	е.	
Kieselsäure	59,60	60,14	60,26	63,85	60,69	58,14
Thonerde	24,88	25,39	25,04	24,05	26,04	28,16
Eisenoxyd	1,58	0,87	Spur		<u>-</u>	<u></u>
Kalk	5,77	7,93	6.87	5,04	3,89	5,35
Magnesia	4,08	0,53	0,14	0,38	0,85	4,52
Natron	6,53	7,99	7,74	5,04	5,32	5,47
Kali	1,08	1,66	0,84	0,88	4,04	0,44
Glühverlust	<u>_</u>	<u> </u>	<u>_</u>	0,76	2,20	1,25
	99,92	104,51	100,86	100.	100.	100.
Sauersto	nr∙ ik •	n .	Ši		Ř : Ši	

Abich hat das Sauerstoffverhältniss 4:3:8 angenommen, was aus seiner Analyse, und auch aus der meinigen mit gleichem Material angestellten ungezwungen hervorgeht. Demnach wäre der A. eine Verbindung von 4 At. Kalk und Natron, 4 At. Thonerde und 4 At. Kieselsäure, und müsste als eine Verbindung von 4 At. Kalk- und Natronbisilikat und 4 At. Thonerdebisilikat betrachtet werden,

$$\frac{\hat{C}a}{\hat{N}a}$$
  $\hat{S}i + \hat{A}l\hat{S}i^2$ .

Er hätte also dasselbe Sättigungsverhältniss wie der Leucit, der Kali statt Natron und Kalk enthält. Auf 1 At. Kalk kommt 1 At. Natron, und ist die Berechnung alsdann:

Bei 3 At. Kalk gegen 2 At. Natron verlangt die Rechnung: 60,46 Säure, 25,48 Thonerde, 8,24 Kalk und 6,42 Natron.

De ville hat indessen aus dem Ansehen und dem Verhalten dieses Feldspaths den Schluss gezogen, dass er keine eigenthümliche Verbindung, sondern ein mehr oder minder zersetzter Oligoklas sei, aus dem ein Theil der Monoxyde und der Säure fortgeführt ist. Alle Proben zeigten einen Gehalt an Kohlensäure und Wasser, deren Menge einer Quantität kohlensauren Kalks von 3-5 p.C. entspricht. Dieselbe Ansicht ist schon früher von G. Rose und von G. Bischof (Geol. II, 2. 920) ausgesprochen worden.

Auch anderweitig vorkommende Feldspathe hat man für Andesin erklärt.

3. Gelbliche Krystalle vom Vapnefjord auf Island. Sp. G. = 2,65. Sart. v. Waltershausen.

- Weisser Feldspath aus dem Syenit von Servance, Vogesen. Sp. G. = 2,683.
   Delesse.
- 5. Rother F. von Coravilliers, Vogesen. Sp. G. = 2,651. Derselbe.
- 6. F. aus dem Porphyr von Chagey, Dpt. Haute-Saone. Sp. G. = 2,736. Derselbe.
- 7. Grunlicher F. von la Bresse. Sp. G. = 2,667. Derselbe.

	8.	4.	B.	6.	7.
Kieselsäure	60,29	58,92	58,94	59,95	58,55
Thonerde	23,75	25,05	24,59	24,43	25,26
Eisenoxyd	3,21	<u>.</u>	0,99	1,05	0,30
Kalk	6,29	4,64	4,04	5,65	5,03
Magnesia	0,64	0,41	0,40	0,74	1,30
Natron	5,70	7,20	7,59	5,39	6,44
Kali	0,87	2,06	2,53	0,84	1,50
Glühverlust		1,27	0,98	2,28	0,94
	100,75	99,55	100.	100.	99,29

Sauerstoff: R: R: Si:

3. = 3,64: 42,05: 31,29 = 0,90: 3: 7,8
4. = 3,67: 41,74: 30,64 = 0,94: 3: 7,8
5. = 3,67: 41,79: 30,64 = 0,94: 3: 7,8
6. = 3,44: 41,58: 31,42 = 0,88: 3: 8,0
7. = 3,86: 41,88: 30,40 = 0,98: 3: 7,7

8. Eingliedrige Feldspathzwillinge aus dem Porphyr des Esterrelgebirges bei Fréjus im studlichen Frankreich. a) Sp. G. = 2,68-2,688. Rammelsberg. b) Ganze Krystalle, c) innere, d) äussere Masse derselben. De ville.

	a.	<b>b.</b>	c.	d.
Kieselsäure	58,32	59,07	57,01	52,42
Thonerde	26,52	26,67	28,05	24,78
Kalk	8,18	7,96	7,53	45,02
Magnesia	0,11	0,58	0,39	0,51
Natron	5,27	4,95	5,47	5,10
Kali	2,36	Spur	0,12	0,44
Glühverlust	0,60	0,77	1,43	2,05
	404,36	100.	100.	100.

Sauerstoff:  $\dot{R}$ :  $\ddot{A}$ l:  $\ddot{S}$ i a = 4,42:42,38:30,30 = 4,0:3:7,3 b = 3,76:42,45:30,67 = 0,90:3:7,4 c = 3,74:43,40:29,59 = 0,85:3:6,8 d = 5,80:44,57:27,20 = 1,50:3:7,0

De ville giebt an, dass die Krystalle dieses Feldspaths aus einem durchscheinenden Kern und einer matten weissen Rinde bestehen, dass aber beide Theile mit Säuren brausen und etwas kohlensauren Kalk enthalten. Er betrachtet sie mit Recht als in Verwitterung begriffen, und glaubt, dass sie ursprunglich gleichfalls Oligoklas gewesen seien.

- 9. Feldspath aus Ungarn, mit Säuren brausend. De ville.
- Schneeweisse Zwillingskrystalle aus dem Andesit von Popayan in Südamerika. Sp. G. = 2,64. Francis.
- 14. Eingliedriger weisser Feldspath von Baumgarten in Schlesien. Grobkörnig, mit Hornblende verwachsen. Varrentrapp.
- 12. Feinkörniger weisser Feldspath (Saccharit) aus den Chrysoprasgruben am Gläsendorfer Berg bei Frankenstein in Schlesien. Sp. G. = 2,66. Schmidt.
- 13. Röthlicher Feldspath von Chateau-Richer in Canada. Von Hunt mitgetheilt, und in meinem Lab. von Franke untersucht.

	9.	40.	44.	43.	43.
Kieselsäure	53,92	56,72	58,44	58,93	58,38
Thonerde	26,69	26,52	25,23	23,50	23,86
Eisenoxyd	1,20	0,70	<u></u>	1,27	1,18
Kalk	6,98	9,38	6,54	5,67	7,83
Magnesia	1,68		0,44	0,56	0,10
Natron	4,02	6,19	9,39	7,42	6,05
Kali	1,20	0,80	<u>.</u>	0,05	1,68
Glühverlust	1,40			2,21	1,03
Kohlensäure	2,93	100,34	99,98	Ni 0,39	100,11
	100.02	•	•	100.	•

Sauerstoff: R : R : Si

9. = 3,88:12,82:27,99=0,90:3:6,5

40. = 4,34:12,59:29,46 = 4,03:3:7,0

41. = 4,40:14,78:30,27=4,12:3:7,7

12. = 3,79:11,35:30,61 = 1,00:3:8,1

 $\begin{array}{lll} 13. & = & 1,13 & 111,00 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 13. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 13. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 111,00 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 11,49 & 100,01 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 111,49 & 100,01 & 100,01 \\ 14. & = & 1,14 & 10$ 

Es ist richtig, dass unter diesen Feldspathen solche vorkommen, welche offenbar nicht mehr unverändert sind. Allein viele enthalten keine Kohlensäure, kein oder äusserst wenig Wasser, und ihr Ansehen deutet gar nicht auf Verwitterung. Es scheint, bei der unverkennbaren Uebereinstimmung vieler Analysen und der grossen Annäherung an das Sauerstoffverhältniss 1:3:8, dass man die Existenz eines besonderen Feldspaths von einer so einfachen Formel, der doppelt so viel Säure enthält als der Anorthit, nicht ohne Weiteres aufgeben dürfe.

Abich: Pogg. Ann. LI, 523. Ch. Sainte-Claire. — Delesse: S. Porphyr u. Syenit. — Deville: Etudes de lithologie. Bull. géol. II Sér. VI. 440. — Francis: Pogg. Ann. LII, 474. — Jacobson: Von G. Rose mitgetheilt. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine S. 24. — Schmidt: Pogg. Ann. LXI, 385. — Varrentrapp: Pogg. Ann. LII, 478.

# Hyalophan.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

Sartorius v. Waltershausen fand dieses Mineral, welches die Form des Orthoklases hat, in dem Dolomit des Binnenthals im Wallis auf.

- Sp. G. = 2,774 2,832 S. v. W. 2,805 2,904 Derselbe später. 2,804 Stockar-Escher.
- a. Sartorius v. Waltershausen. Mittel zweier Analysen von wasserhellen Krystallbruchstücken.
- b. Uhrlaub.  $\alpha$ . Desgleichen von milchweissen Fragmenten.  $\beta$ . Berechnung nach Abzug des für die Schwefelsäure erforderlichen Baryts.
- c. Stockar-Escher. Desgleichen von sehr sorgfältig ausgesuchten klaren Bruchstitcken.

	<b>a.</b>		<b>b.</b>	
	•	α.	β.	c.
Schwefelsäure	2,70	4,12		
Kieselsäure	24,13	45,65	51,30	52,67
Thonerde	49,93	19,14	21,50	21,12
Baryt	14,40	21,33	15,11	45,05
Kalk	1,57	0,77	0,87	0,46
Magnesia	0,42	0,73	0,84	0,04
Kali		8,23	9,25	7,82
Natron	5,74	0,49	0,55	2,14
Wasser	0,65	0,54	0,58	0,58
	99,54	101,00	100.	99,88

Analyse a darf man wohl als ganz unrichtig betrachten. Nach Stockar-Escher's sorgfältiger Untersuchung enthält das reine Mineral gar keine Schwefelsäure, wie auch Heusser schon behauptet hatte. Da nun b nach Abzug von schwefelsaurem Baryt sehr gut mit c übereinstimmt, so enthielt die Probe letzteren wahrscheinlich in feiner Vertheilung beigemengt (sie war milchweiss).

Die Sauerstoffgehalte sind:

R: Al: Si $b\beta$ . 3,87: 10,04: 26,62 = 4: 2,6: 6,9

 $2. \quad 3,59: \quad 9,86: 27,33 = 4: 2,8: 7,6$ 

Oder:

Man wird hieraus schliessen dürfen, dass R: Al: Si = 4:3:8 ist. Dann ist der H. ein Barytfeldspath, analog dem Andesin (und dem Leucit),

Ist er eine isomorphe Mischung je eines Atoms der Baryt- und der Kaliverbindung, so muss er enthalten:

```
4 At. Kieselsäure = 1549,0 = 52,12

2 - Thonerde = 642,0 = 21,73

1 - Baryt = 478,5 = 16,19

= 294,5 = 9,96

2955,0 100.
```

Der H. ist ein interessantes Glied der Feldspathgruppe, und erinnert an den Baryt- und Kalikreuzstein, zwei gleichfalls isomorphe Feldspathhydrate.

Sartorius v. Waltershausen (Uhrlaub): Pogg. Ann. XCIV, 484. C, 547. — Stockar-Escher: Kenngott Uebersicht 4856—57. 407.

## Oligoklas.

Verhält sich v. d. L. wie Orthoklas, färbt aber die Flamme gelb und schmilzt leichter zu einem farblosen Glase.

Wird von Sturen kaum angegriffen. Der kalkreichere scheint leichter zersetzt zu werden.

Berzelius wies zuerst die Eigenthümlichkeit dieses Feldspaths, den er Natronspodumen nannte, im schwedischen Granit nach. G. Rose hat sein Vorkommen in älteren, namentlich granitischen, und Deville das in jüngeren vulkanischen Gesteinen dargethan.

Wir stellen die untersuchten Abanderungen, hier möglichst nach ihrem geognostischen Vorkommen und nach der Menge des Kalkes geordnet, zusammen.

# A. Aus Granit und Porphyren.

- 1. Kimito in Finnland (rother Albit Nord.). Mit Quarz und Glimmer den Granit bildend, in welchem Tantalit vorkommt. Sp. G. = 2,63. Chodne w.
- 2. Unionville, Pennsylvanien (Unionit z. Th.). Sp. G. = 2,61. Smith und Brush.
- 3. Danvikzoll, Stockholm. Berzelius.
- 4. Haddam, Connecticut. Gewöhnlich für Albit gehalten. Smith u. Brush.
- 5. Warmbrunn, Schlesien. Rammelsberg.
- 6. Schaitansk im Ural. Aus einem Granit, welcher Gänge im Serpentin bildet. Bodemann.
- 7. Dept. der Arriège, Frankreich. Laurent.
- 8. Ytterby in Schweden. Berzelius.
- 9. Grunlichweisser aus dem Protogyn der Alpen. Delesse.
- Albula, Graubundten. Aus dem Juliergranit; grunweiss, sp. G. = 2,72.
   v. Rath.
- Flensburg in Schlesien. Aus einem Granitgeschiebe, gelblichweiss, sp.G.
   2,651. Wolff.
- 12. Elba. Sp. G. = 2,662. Damour.
- 13. Pargas, Finland. Bonsdorff (von Moberg mitgetheilt).

- 14. Röthlicher aus antikem rothem Porphyr. Delesse.
- 45. Pitkäranta, Finland. Jewreinow.

# B. Aus krystallinischen Schiefern.

- Boden bei Marienberg. Im Glimmerschiefer; sp. G. = 2,66 2,68.
   Kerndt.
- 17. Arendal. Krystallisirt. Hagen.
- 18. Grunlicher vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg. Im Gneis; sp. G. = 2,63-2,65. Kersten.
- 19. Aus den Smaragdgruben des Urals. Im Glimmerschiefer; weiss, sp. G. = 2,656. Jewreinow.
- 20. Arendal. Gelblichweiss, krystallisirt, von Epidot begleitet. Rosales.
- 21. Tvedestrand, Norwegen (Sonnenstein). Im Gneis. Sp. G. = 2,656. Scheerer.
- 22. Mellandamsbacken bei Sala, Schweden. Sp. G. = 2,69. Svanberg.

# C. Aus Hornblende- und Augitgesteinen.

- 23. Grünlichweisser aus dem dunkelgrünen Porphyr von Quenast in Belgien.
  Delesse.
- 24. Aus dem Augitporphyr von Ajatskaja bei Katharinenburg im Ural. Francis.
- 25. Marienbad in Böhmen. In Hornblendegestein; sp. G. = 2,631. Kersten.
- 26. Aus dem Glimmerdiorit (Kersantit) von Visembach, Vogesen. Grünlichweiss. Delesse.
- 27. Milchweisser aus dem Diabas von Chalanges bei Allemont, Dauphiné. Lory-
- 28. Aus einem ähnlichen Gestein von Bourg d'Oisans. Derselbe.
- 29. Aus dem Euphotid von Lavaldens bei la Mure, Dpt. der Isère. Derselbe.
- 30. Graugrüner aus dem Variolith der Durance (Mont Genèvre bei Briançon). Sp. G. = 2,923 (?). Delesse.
- Piz Rosag, Graubundten. Im Diorit mit Hornblende, derb, sp. G. = 2,835.
   v. Rath<sup>1</sup>).

# D. Aus jungeren vulkanischen Gesteinen.

- 32. Aus der Lava vom Laacher See. Sp. G. = 2,56. Fou qué.
- 33. Aus Auswürflingen des Piks von Teneriffa. Sp.G. = 2,594. De ville.
- 34. Aus glasiger Lava vom Pik. Sp. G. = 2,595. Derseibe.
- 35. Aus dem Trachyt von Teneriffa. Sp. G. = 2,58-2,59. Derselbe.
- 36. Aus dem Trachyt der Schlucht von Fuente-Agria auf Teneriffa. Sp.G. = 2,592. Derselbe.

Der Feldspath der grünen Schiefer von Oberhalbstein ist gleichfalls Oligoklas. Zischrüd. geol. Ges. IX, 254. X, 207.

37. Aus Höhlungen von Lava bei Hafnefjord auf Island (Kalkoligoklas, Hafnefjordit). Sp. G. = 2,729. Forchhammer.

<b>A</b> .							
	4.	2.	8.	4.	<b>5.</b> `	6. 7.	8.
Kieselsäure	63,80	64,27	63,70	64,25	63,94	34,25 62,6	64,55
Thonerde	21,31	21,21	23,95	21,90		22,24 24,6	
Eisenoxyd			0,50		-	0,54 0,4	
Kalk	0,47	0,81	2,05	2,16	2,52	2,57 3,0	3,18
Magnesia	-	0,58	0,65			1,14 0,2	
Natron	12,04	10,94	8,44	10,00	7,66	7,98 8,9	9,67
Kali	1,98	1,36	1,20	0,50	2,47	1,06 -	0,38
Wasser		1,08	· <del></del>	0,29			
	99,60	100,25	100,16	99,40 4	00.	99,76 99,4	99,38
	9.	40.	41.	49.	48.	44.	45.
Kieselsäure	63,25	62,04	64,30		62,0		60,97
Thonerde	<b>23,92</b>	21,16	22,34			4 22,49	25,40
Eisenoxyd		2,54		0,44			
Kalk	3, <b>2</b> 3	3,53	4,12	4,86	5 4,8		
<b>M</b> agnesi <b>a</b>	0,32	0,78	· <del></del>			1,87	0,39
Natron	6,88	5,94	9,01	8,20	10.7	$(7^2)$ $\begin{array}{c} 6.93 \\ 0.03 \end{array}$	6,38
Kali	2,34	4,33		0,94	i),.	. 0,50	0,66
Wasser		1)				4,64	
	99,91	100,29	99,77	98,74	100.	99,66	100,16
			B	•			
	16.	47.	48.	49.	20.	21.	22.
Kieselsäure	61,96	63,51	62,97	60,63	62,7		59,66
Thonerde	22,66	23,09	23,48	26,3		•	23,27
Eisenoxyd	0,35		0,54	0,40			1,18
Kalk	2,41	2,44	2,83	4,18			5,17
Magnesia	0,11	0,77	0,24	0,28	0,0	2 —	0,36
Natron ·	9,43	9,37	7,24				5,64
Kali	3,08	2,19	2,42	1,17	1,0	•	1,74
Wasser				. <u></u> -			1,02
	100.	101,37	99,69	98,55	100,8	7 400.	98,01
			$\boldsymbol{c}$		1		٠
Kiogolow	38.		25. 26			29. 30.	31.
Kieselsäure		61,06 63	,20 63,8			0,0 56,1 <b>2</b> 3,8 17,40	57,64
Thonerde	22,64		3,50 22,5				22,99 3,92
Eisenoxyd Kalk	0,53		3,34 0,5				8,09
Magnesia	1,44		2,42 3,4 ),25 —			6,0 8,74 1,5 3,41	0,37
Natron	1,20 6,45		7,42 6,6		m' i	0.770	5, <b>2</b> 5
Kali	2,81	3,94	1,22 1,5	3,4	1,2}	$5,3 \qquad \begin{array}{cc} 3,72 \\ 0,24 \end{array}$	
Wasser	1,22	U, 01 A	- 0,7	70 1,5	4,7	2,3 1,93	— s)
ander		00 80 00				<u> </u>	100,05
	99,69	99,52 99	98,6	99,8	99,7 40	ή. aa,ου	100,00

<sup>4)</sup> Glühverlust 4,05 p.C. 4) Mit 9,54 Gr.

<sup>2)</sup> Aus dem Verlust.

<sup>5)</sup> Glühverlust 4,322p. C.

<sup>&#</sup>x27;8) Mit 0,89 Mn.

			D.		t	
	32.	38.	84.	85.	<b>3</b> 6.	87.
Kieselsäure	63,5	63,81	62,97	62,54	61,55	61,22
Thonerde	22,4	21,98	22,29	22,49	22,03	23,32
Eisenoxyd	<u> </u>		·	<u>-</u>	<u>-</u>	2,40
Kalk	0,3	1,10	2,06	2,18	2,81	8,82
Magnesia	1,8	0,66	0,54	0,44	0,47	0,36
Natron	8,9	9,46	8,45	7,84	7,74	2,56
Kali	3,4	2,99	3,69	4,54	3,44	Spur
	100.	100.	100.	100.	98,04	98,68

Diese zahlreichen Analysen thun dar, dass im O. der Sauerstoff der Monoxyde, der Thonerde (und des Eisenoxyds) und der Kieselsäure = 4:3:9 ist, dass also 2 At. der ersteren, 2 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure verbunden sind. Man muss demgemäss den O. als eine Verbindung von 4 At. Trisilikat von Kalk, Natron und Kali und 2 At. Bisilikat von Thonerde betrachten, R<sup>2</sup>Si<sup>3</sup> + 2 ÄlSi<sup>3</sup>.

Im Allgemeinen herrscht das Natron vor; doch schwankt die relative Menge des Kalks und der Alkalien, wie folgende Uebersicht zeigt:

Atome von			
Ca, Mg : Na, K		Ca, Mg : Na, K	
1 : 26 in No.	1.	4 : 4,8 in No.	21.
: 6,6	2.	: 4,7	10. <b>2</b> 0.
: <b>5</b>	33.	: 1,6	12.
: 4,3	4.	: 1	15. 19. 22.
: 1	46.	1,3:1	14.
: 3,5	<b>32</b> . <b>34</b> . <b>35</b> .	1,6:1	31.
: 3	3. 5. <b>17. 2</b> 5.	4 : 4	37.
: 2,5	7. 18. 24. 36.		
: 2,3	<b>2</b> 3.	•	
: 2	6. 8. 9. 11. 13. 26.		•

Eine isomorphe Mischung in dem Verhältniss 1:2,

$$\frac{1}{4}\frac{\dot{N}a}{\dot{C}a}$$
 $^{2}\ddot{S}i^{8} + 2\ddot{A}l\ddot{S}i^{8}$ 

enthält:

Unter den Oligoklasanalysen weichen folgende von dieser Zusammensetzung ab

In No. 3, 5, 7, 18, 19, 23, 25, 26, 37 ist der Sauerstoff von R: R=1:3,5-4,3. Da sie, bis auf die letzte, kein oder wenig Eisen enthalten, so kam ein Gehâlt an Eisenoxyd nicht die Ursache sein, sondern wahrscheinlich sind dies schon etwas verwitterte Varietäten (oder die Alkalien sind unrichtig be-

stimmt). Am auffälligsten ist No. 49 mit dem Verhältniss 4: 4,3, wo aber die Thonerde wohl zu hoch angegeben ist.

Das Sauerstoffverhältniss  $\mathbb{R}$ : Si, welches nach der Formel = 4:3 ist, findet sich in der ebenerwähnten Analyse = 4:2 $\frac{1}{2}$ , in No. 15 und 37 = 4:2 $\frac{1}{2}$ , sonst aber = 4:3, oder etwas darüber oder darunter.

Der Sauerstoff R: Si, welcher = 1:9 sein soll, findet sich im Mittel der Analysen = 1:9,2, wenn man nämlich ausschliesst No.14 und 31, wo er 1:7 ist, und No. 23 und 26, wo er 1:11,3 und 11,5 ist. Die übrigen Werthe gehen von 1:8,2 bis 1:11 und zwar finden sich die Extreme

4: 8,2 in No. 13. : 8,5 , 8. 15. 21. : 9,5 2. 11. 33. 37. : 9,8 6. : 10 4. 7. 9. 48. : 40,6 3. 49. 25. : 44 5. : 11,3 23. : 41,5 26.

Es ist wohl richtiger, den Grund in einem Verlust an R zu suchen, als für den Oligoklas ein anderes Sauerstoffverhältniss, wie etwa 1:3:40 anzunehmen, wiewohl man diesen Umstand im Auge behalten muss<sup>1</sup>).

Die Ansicht von Hessenberg, der O. sei ein veränderter Albit oder Periklin, bedarf von chemischer Seite kaum einer Widerlegung.

Berzelius: Jahresb. IV, 447. XIX, 802. — Bodemann: Pogg. Ann. LV, 440. — Bonsdorff: Moberg in Arppe Undersökninger. p. 58. — Chodnew: Pogg. Ann. LX1, 390. - Damour: Mitthlg. - Delesse: (9) Ann. Chim. Phys. III Sér. V. 14. (44) Ann. Mines IV Sér. XXX, 84. (38) Ibid. XVIII, 403. (30) Ibid. XVII, 449. — De ville: Compt. rend. XIX, 46. Études de Lithologie. Études géol. sur les îles de Teneriffe et de Pogo. Paris 1848. - Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXX, 489. -Fouqué: S. Deville. - Francis: Pogg. Ann. I.II, 470. - Hagen: Ebendes. XLIV. 329. — Hessenberg: Abh. d. Senkenb. naturf. Ges. zu Frankf. a. M. II, 458. — Jewreinow: B. u. hütt, Ztg. 4853, No. 42. - Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 214. - Kersten: (18) Ebendas. XXXVII, 474. (24) Leonh. Jahrb. 1845. 653. - Laurent: Ann. Chim. Phys. LIX, 108. - Lory: Bull. geol. Il Ser. VII, 542. - Rammelsberg; Pogg. Ann. LVI, 617. - v. Rath; Ztschft. d. geol. Ges. IX, 226. 259. -Rosales: Pogg. Ann. LV, 409. - Scheerer: Ebendes. LXIV, 458. - Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 207. XVI, 41. J. f. pr. Chem. LIX, 464. - Svanberg: Öfvers. af V. Ac. Förh. III. Berz. Jahresb. XXVII, 248. — Wolff: J. f. pr. Chem. XXXIV, 284.

Anhang. Grüner Feldspath von Bodenmais. Kommt mit Magnetkies, Quarz u. s. w. zusammen vor, zeigt auf den Spaltungsflächen die

<sup>4)</sup> Die Formel würde in diesem Fall, bei 2 At. Natron gegen 4 At. Kalk 65,48 Kieselsäure und 21,83 Thonorde erfordern.

Streifung der eingliedrigen Feldspäthe, und hat ein spec. Gew. = 2,546-2,549. Kerndt. 2,604. Potyka.

Schmilzt v. d. L. in Splittern zu einem blasigen Glase und färbt die Flamme röthlich gelb.

Er enthält nach:

	a. Kerndt.	Sauerstoff.	b. Potyka.	Sauerstoff.
Kieselsäure	63,66	38,07	63,12	33,77
Thonerde	17,27	8,08	19,78	9,24
Eisenoxydul	0,45	0,40 \	1,51	0,88
Manganoxydul	0,15	0,03		
Kalk	0,39	0,44	0,65	0,18
Magnesia	2,28	0,91 4,27	0,13	0,04
Kali	10,66	1,81	12,57	2,48
Natron	5,44	4,34	2,11	0,54
	100.		99.87	

In a ist wahrscheinlich die Magnesia als Thonerde zu nehmen. In b ist der Sauerstoff von

$$R: Al: Si = 1:2,9:10,2.$$

Setzt man dafür 4:3:40, so wäre dieser Feldspath eine Verbindung von 4 At. Kali und Natron (Ca, Mg, Fe), 4 At. Thonerde und 5 At. Säure, und durch

$$\frac{1}{2}\frac{\dot{K}}{\dot{N}a}$$
  $\ddot{S}i^2 + \ddot{A}l\ddot{S}i^3$ 

zu bezeichnen.

Ist dies ein neues Glied der Feldspathgruppe? Oder ist es Oligoklas oder Orthoklas? Auch nach seinem spec. Gew. steht das Mineral zwischen Oligoklas und Orthoklas. Vgl. Mikroklin.

Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 207. — Potyka: Pogg. Ann. CVIII, 868.

Schmilzt v. d. L., gleich dem Orthoklas, nur schwer uud an den Kanten, färbt aber dabei die Flamme deutlich gelb.

Wird von Säuren kaum angegriffen.

<sup>()</sup> Fe, Ca,  $\dot{M}g = \dot{N}a$ .

<sup>2)</sup> Nach Breithaupt ist der Chesterlit nichts als Periklin. Die Analyse jedoch deutet auf Orthoklas (S. diesen). Breithaupt: B. u. hütt. Zig. 1858. No. 4.

Nachdem er zuerst von Eggertz im derben Zustande bei Fahlun aufgefunden und untersucht worden, auch Tengström, Ficinus und Stromeyer ähnliche Varietäten analysirt hatten, lieferte G. Rose die mineralogische und chemische Beschreibung des krystallisirten Albits von Arendal. Derselbe zeigte zugleich, dass der Periklin sich mineralogisch vom Albit nur wenig unterscheidet, und Thaulow's Analyse that die Identität beider in chemischer Beziehung dar. C. Gmelin machte zuerst an einer derben Varietät die Bemerkung, dass das Natron des Minerals von Kali begleitet sei, während G. Rose und Thaulow in dem krystallisirten Albit niemals Kali fanden. Die zahlreichen späteren Analysen von krystallisirten und derben Varietäten haben fast stets eine kleine Menge dieses Alkalis gegeben.

# A. Krystallisirte Varietäten.

- 1. Arendal. Röthlichweiss. G. Rose.
- 2. Schreibershau im Riesengebirge. Weiss. Lohmeyer.
- 3. St. Gotthardt (Periklin). Thaulow.
- 4. Kiräbinsk am Ural. Durchsichtig, farblos; auf Kupfererzgängen im Chlorit- und Hornblendeschiefer. Abich.

	1.	2.	8.	4.
Sp. Gew.	2,61 G.R.	2,624 G.R.	2,64 G.R.	2,624 Ab.
Kieselsäure	68,46	68,75	69,00	68,45 <sup>3</sup> )
Thonerde	49,30	18,79	19,43	18,71
Eisenoxyd	0,28	0,54		0,27
Kalk	0,68	0,54	0,20	0,50
Magnesia	Spur	0,09		0,48
Natron	44,27¹)	10,90	41,47	41,24
Kali	-	1,21	<u> </u>	0,65
	100.	100,792)	100,10	100.

#### B. Derbe Varietäten.

- 5. Finland. Tengström.
- 6. Finbo bei Fahlun. a) Eggertz. b) Vauquelin.
- 7. Brevig in Norwegen. A. Erdmann.
- 8. Wildthal bei Freiburg im Breisgau. Brandes.
- 9. Penig in Sachsen. Ficinus.
- 10. Zöblitz in Sachsen. C. Gmelin.
- 11. Tiefer Fürstenstollen bei Preiberg. Sp. G. = 2,53 (?). Kersten.
- 12. Marienbad in Böhmen. Sp. G. = 2,612. Kersten.
- 13. Chesterfield, Massachusets in Nordamerika. a) Stromeyer. b) Laurent.

<sup>4)</sup> Verlust = Natron.

<sup>2)</sup> Mittel von 2 Analysen.

<sup>3)</sup> A. d. Verlust.

	8.		6.	7.	8.	9.
		8.	b.			
Kieselsäure	67,99	70,4	8 70	69,11	69,8	67,75
Thonerde	19,61	48,4		19,34	18,2	18,65
Eisenoxyd	0,70			0,62		4,20
Kalk	0,66	0,5	5	<u>.</u>	0,6	<u> </u>
Magnesia	<u> </u>		-			0,34
Natron	41,42	40,5	0 8	10,98	10,0	40,06
Kali	<u> </u>			0,65	<u>-</u>	<u> </u>
	100,08	99,9	8 100.	100,70	98,6	98,00
		10.	44.	12.	4.5	8.
				•	æ.	b.
Kieselsä	iure	67,94	67,92	68,70	70,67	68,4
Thoner	de	18,93	18,50	17,92	19,80	20,8
Eisenox	yd	0,48	0,50	0,72	0,11	0,1
Kalk	•	0,15	0,85	0,24	0,23	0,2
Magnesi	a		0,42	<u> </u>		
Natron		9,99	8,04	11,01	9,05	10,5
Kali		2,41	2,55	1,18		
Glühvei	rlust	0,36	_			
	1	00,26	98,75	99,77	99,86	100.

Abich hat zuerst zu beweisen gesucht, dass die kleinen bräunlichen Krystalle, aus welchen der Trachyt der Montagna auf der Insel Pantellaria besteht, Albit seien. Die Substanz schmilzt v. d. L. leicht, und hat ein sp. G. = 2,595.

Wird die Grundmasse des Trachyts vom Drachenfels im Siebengebirge von den ausgeschiedenen Krystallen von glasigem Feldspath getrennt, und dann mit Chlorwasserstoffsäure digerirt, so hinterlässt sie nach Abich 87,5 p.C. unzersetzbaren Rückstand von krystallinischer Beschaffenheit und 2,622 spec. Gewicht, welcher eine Verbindung gleich dem Albit, jedoch noch kalireicher als der vorhergehende ist.

Der durch Säuren nicht zersetzbare Gemengtheil eines Phonolithgesteins von Laugafjall in der Nähe des grossen Geisirs auf Island hat nach Damour gleichfalls die Zusammensetzung des Albits.

Wir glauben, dass die Analyse an sich, namentlich die eines Zersetzungsrückstandes, keinen Beweis abgiebt dafür, dass eine solche Substanz ein einfaches Mineral sei. Ist das Resultat auch wirklich der Formel des Albits ganz entsprechend, so entsteht doch immer noch die Frage, ob ein natronhaltiger Orthoklas, oder ein kalihaltiger Albit oder ein Gemenge von beiden Feldspäthen vorliegt. Solche Zweifel müssen bleiben, so lange nicht die Krystallform (und das spec. Gew.) das Resultat der Analyse deuten hilft.

Die Untersuchung der reinsten Albitabänderungen giebt für den Sauerstoff des Natrons, der Thonerde und der Kieselsäure das Verhältniss = 4:3:12, so dass das Mineral eine Verbindung von 1 At. Natron, 1 At. Thonerde, und 6 At. Säure ist. Eine solche Verbindung kann man sich als bestehend aus 1 At. dreifach kieselsaurem Natron und 1 At. einfach kieselsaurer Thonerde

# Na Si<sup>8</sup> + Äl Si<sup>8</sup>,

oder als 1 At. zweisach kieselsaures Natron und 1 At. vierdrittel kieselsaure Thonerde

denken.

6 At. Kieselsäure = 
$$2310,0 = 69,23$$
  
1 - Thonerde =  $642,0 = 19,22$   
1 - Natron =  $387,5 = 11,55$   
 $3339,5 = 100$ 

Wenn man beide Silikate auf gleicher Sättigungsstufe, d. h. als Trisilikate voraussetzt, so muss man die Formel

$$\dot{N}a^2\ddot{S}i^3 + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^9$$

wählen.

Die folgenden Analysen von Albiten oder albitähnlichen Mineralien zeigen mehr oder minder grosse Abweichungen von der normalen Zusammensetzung, deren Ursachen allerdings verschieden sein mögen.

- Peristerit von Perth in Unter-Canada a) Sp. G. = 2,568. Thomson.
   Sp. G. = 2,627. Hunt.<sup>2</sup>)
- Körniger weisser Albit von Lancaster Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,619.
   V. d. L. unschmelzbar, die Flamme nicht gelb f\u00e4rbend. Brusb.
- 3. Aehnlicher von Unionville, Chester Co., Pennsylvanien, von Korund begleitet. Gleich dem vorigen härter als Quarz (?). Weld.
- 4. Aehnliche Var. von Westchester.
- 5. Wilmington, Pennsylvanien. Beide nach Boye und Booth.

		4	2.	3.	4.	5.
Kieselsäure	72,35	ь. 66,80	66,65	66,86	67,72	65,46
Thonerde	7,60	21,80	20,78	21,89	20,54	20,74
Eisenoxyd,	1,25	0,30	<del></del>		· —	0,54
Kalk	1,35	2,52	2,05	1,78	0,78	0,74
Magnesia ,	1,00	0,20	0,52.	0,48	0,34	0,74
Natron		7,00	9,36	8,78	10,65	9,98
Kali	15,06	0,58	<u> </u>	0,48	0,16	1,80
Wasser	0,50	0,60			-	
	99,11	99,80	99,36	100,27	100,19	99,97

Wenn Thomson's Analyse überhaupt richtig ist, so sieht man, dass als Peristerit zwei ganz verschiedene Substanzen bezeichnet sind; die übrigen deuten darauf hin, dass das Material zu den Analysen entweder nicht ganz rein oder nicht mehr unzersetzt gewesen ist.

Abich: B. u. h. Ztg. 4842. No. 49. — Booth (Boye): Proc. Am. phil. Soc. II, 490. — Brandes: Schwgg. J. XLVII, 348, — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 890. Eggertz: Afhandl. i Fis. V. 27. — Erdmann: Berz. Jahresb. XXI, 492. — Ficinus: Schwgg. J. XXIX, 320. — C. Gmelin: Kastn. Arch. 4824. Hft. 4. — Hunt:

<sup>1)</sup> Sp. G. = 2,682 Breithaupt, nach welchem die Substanz wirklich Albit ist.

Phil. Mag. IV Ser. I, 332. — Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 47<sup>3</sup>. Leonh. Jehrh. 4845. 648. — Laurent: J. f. pr. Chem. VII, 840. — Lohmeyer: Pogg. Ann. LXI. 890. — G. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 478. — Stromeyer: Untersuch. 300. — Tengström: Ann. of Phil. 4824. — Thaulow: Pogg. Ann. XLII, 574. — Thomson: Phil. Mag. 4848. J. f. pr. Chem. XXXI, 495. — Vauquelin: Ann. Mines III, 426. — Weld: S. Brush.

Hyposklerit nannte Breithaupt einen schwärzlichgrünen Albit von Arendal, der nach meiner Untersuchung seine abweichenden Eigenschaften einer Beimischung von etwa 5 p. C. Augitsubstanz verdankt. Sp. G. = 2,63-2,66. Ich fand:

Kieselsäure	67,62
Thonerde	46,59
Eisenoxyd	2,30
Kalk	0,85
Magnesia	1,46
Natron	40,24
Kali	0,54
Glühverlust	0,69
	100,26

Das Sauerstoffverhältniss der Basen R, der Thonerde und der Säure = 1,25: 3: 12,5 deutet wohl unzweifelhaft auf die Gegenwart einer gewissen Menge Bisilikat (Augit), unter welcher Annahme die Hyposkleritmischung sein würde:

Kieselsäure	2,77	Kieselsäure	64,85 :	= 68,23
Eisenoxydul	0,81	<b>Thonerde</b>	46,59	47,46
Kalk	0,63	Eisenoxyd	1,40	4,47
Magnesia	0,92	Kalk	0,22	0,23
Augit =	= 5,13	Magnesia	0,54	0,57
<b> 6</b>	-,	Natron	10,24	40,77
		Kali	0,54	0,53
		Glühverlust	0,69	0,74
		Albit =	95.04	100.

Hermann bezeichnete mit gleichem Namen ein eingliedriges feldspathartiges Mineral, in welchem er (bei 2,66 sp. G.) fand: Si 56,43. Al 21,70. Fe 0,75. Mn 0,39. Ce,La 2,0. Ca 4,83. Mg 3,39. Na 5,79. K 2,65, fluchtige Stoffe 1,87 = 99,80.

Hermann: J.f. pr. Chem. XLVI, \$96.—Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXIX, 105.
Albit als Pseudomorphose nach Skapolith (?). Scheerer fand bei Krageröe in Norwegen in einem aus Feldspath und Hornblende bestehenden Gestein Krystalle von der Form des Skapoliths, deren Inneres feinkörnig marmorartig ist. Sp. G. = 2,60. Zusammensetzung nach R. Richter:

·		Sauerstoff.
Kieselsäure	68,00	85,8
Thonerde	18,87	8,83
Eisenoxyd	0,57	8,83
Kalk	0,21	0.06
Natron	10,52	2,72 } 2,97
Kali	4,44	2,72 } 2,97 0,49
Wasser	0,45	
	99,73	•

Sie ist mithin die des Albits. Scheerer hält sie aber nicht für Pseudomorphosen, sondern glaubt, die Albitmischung sei dimorph, und ihre eine Form sei die des Skapoliths. Erst später hätten sich die ursprünglichen Krystalle im Innern in ein Aggregat von Individuen der gewöhnlichen Form verwandelt, oder eine Paramorphose gebildet. Ueberhaupt stellt Scheerer die Behauptung auf, dass unter den Skapolithen die Mischung der verschiedenen Feldspathe sich wiederfinde.

Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIX, 4.

Auch bei Snarum findet sich nach Scheerer ein weisser Feldspath, begleitet von Glimmer, Rutil und Apatit, in der Form von Skapolith, jedoch im Innern aus regellos verwachsenen Feldspathpartikeln zusammengesetzt. Sp. G. = 2,59. Zusammensetzung nach R. Richter:

		Sauer	stoff,
Kieselsäure	66,83		84,70
Thonerde	19,90	9,80 )	•
Eisenoxyd	0,39	0,12}	9,48
Manganoxyd	0,20	0,06	•
Kalk	1,56	0,44	
Magnesia	0,39	0,46	8,20
Natron	10,13	2,60	•
Wasser	0,25	. ,	
	99.65		

Das Sauerstoffverhältniss R: R: Si ist hier = 4:3:44. Scheerer betrachtet auch diese Substanz als eine Paramorphose, und zwar sieht er sie als eine Verbindung von 4 At. Oligoklas und 2 At. Albit an, und nennt sie Oligoklas—albit.

Scheerer: A. a. O.

Ganz ähnlich ist ein weisser krystallisirter Feldspath aus Pennsylvanien zusammengesetzt, den Redtenbacher analysirt hat.

Kieselsäure	67,20	Sauer	stoff. 84,94
Thonerde	19,64¹)		9,47
Kalk	1,44	0,40)	•,
Magnesia	0,34		
Natron	9,94	0,42 2,53	8,84
Kali	1,57	0,26	
	100,07	. ,	

Redtenbacher: Pogg. Ann. LII, 468.

Scheerer betrachtet auch dieses Mineral als Oligoklasalbit.

Ein zu Snarum in Norwegen in grossen schneeweissen Krystallen vorkommender Albit, von Turmalin und Quarz begleitet, besteht nach Scheidthauer aus:

<sup>4)</sup> Titanhaltig.

		Saversioff.
Kieselsäure	66,11	34,34
Thonerde	18,96	8,85)
Eisenoxyd	0,34	8,85 9,40 8,95
Kalk	3,72	1,04
Magnesia	0,46	0,06
Natron	9,24	2,86
Kali	0,57	0,40)
	99,10	

Pogg. Ann. LXI, 893.

Hier ist das Sauerstoffverhältniss von R:R:Si=1:2,5:9,65, und der Kalkgehalt auffallend gross. Es lässt sich mithin nicht an eine Mischung zweier Feldspathe denken.

Der körnige Albit vom St. Gotthardt, von rein weisser Farbe, enthält nach Brooks:

		Sauersto	ff.
Kieselsäure	67,39		85.C4
Thonerde	19,24		8,99
Kalk	0,34	0.08	,
Magnesia	0,61	0,23	
Natron	6,23	1,66	8,12
Kali	6,77	1,15	•
	100.55		

Pogg. Ann. LXI, 892.

Obwohl die Analyse das richtige Sauerstoffverhältniss zeigt, so deutet doch der hohe Kaligehalt darauf hin, dass das Ganze ein Gemenge von Albit und Orthoklas sei.

### Orthoklas.

Schmilzt v. d. L. schwer zu einem halbklaren blasigen Glase (im Feuer des Porzellanofens nach Klaproth zu einem grauweissen schaumigen Glase). Nach Turner reagiren manche Abänderungen schwach auf Borsäure.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Die erste gute Analyse des gemeinen Feldspaths rührt von V. Rose her, welcher den von Wiegleb, Westrumb u. A. übersehenen Gehalt an Kali darin auffand. Das Natron, welches Berthier zuerst im glasigen Feldspath gefunden hatte, wies Abich in kleinerer Menge auch im gewöhnlichen nach.

#### A. Aus älteren Gesteinen.

- 1. Adular vom St. Gotthardt. a) Vauquelin. b) Berthier. c) Abich (sp. G. = 2,5756). d) Awdejew.
- A. von der Grube Valenciana in Mexiko. (Valencianit Breithaup!).
  Plattner.

		4.			2.
	a.	b.	c.	d.	
Kieselsäure	64	64,20	65,69	65,75	66,82
Thonerde	20	48,40	47,97	18,28	17,58
Kalk	2		1,34	Spur	Fe 0,09
Kali	4.4	16,95	13,99	14,17	14,80
Natron		<u>.</u>	1,01	1,44	<u> </u>
	100.	99,55	100.	99,64	99,29

### Aus Granit.

- 3. Lomnitz in Schlesien. a) V. Rose. b) Dürre. 1)
- 4. Schwarzbach, Schlesien, krystallisirt, röthlich, auf den Prismenflächen mit Albitkrystallen regelmässig besetzt. Awdejew.
- 5. Dorotheenaue bei Karlsbad. Klaproth.
- 6. Alabaschka im Ural. Krystallisirt, gelblichweiss. Moss.
- 7. Sibirien. Grün (Amazonenstein). a) Vauquelin. b) Abich.
- 8. Baveno am Lago Maggiore. Sp. G. = 2,555. Abich.

3.

9. Radeberg in Sachsen. Milchweiss u. bläulich; sp. G. = 2,548. Jenzsch.

4.

6.

5.

- 40. Hangoudd, Finland. Malin.
- 11. Brasilien. v. Hauer.

	8	ì.	Ъ.		4.	٠.	·	•
Kieselsäur	e 66	,75	67,	04	67,20	64,5	0 65	,94
Thonerde		,50	18,	<b>60</b> °	20,03	19,7	5 20	,93
Eisenoxyd	1	,75	0,	85	0,48	1,7	5 -	_
Kalk		,25	0,	56	0,24	Spu	r 0,	44
Magnesia	-	_	0,	19	0,34		_	
Kali	12	,00	44,	41	8,85	41,5	0 10,	18
Natron	-	<del>-</del>	2,	04	5,06		3,	50
	98	,25	100,	63 10	01,84	97,5	0 100,	,63
	7			8.		9.	40.	44.
Kieselsäure	a. 62,83	b 65	,3 <del>2</del>	65,79	) 6	5,24	66,65	63,84
Thonerde	17,02		,89	18,57		0,40	18,10	19,24
Eisenoxyd	1,00		,30 <sup>2</sup> )		~		0,90	10,44
Kalk	3,00		,10 ,10	0,34	i		4, <del>2</del> 0	. 0,41
Magnesia			,09	0,10		0,84	0,60	0,41
Kali	13,00		,05	14,09		2,3 <b>5</b>	13,55	12,66
Natron			,81	1,25		0,27	10,50	2,48
Gluhverlust	_ 1	in 0			_	0,74		0,35
	96,85		<del>,75</del>	400 B	ī,B, Ĥ (		101,00	98,98
	• •,••	•	,			0,33	101,00	<i>20,30</i>
						,,,,,,		

<sup>4)</sup> Kine neuere Analyse v. Rath's s. unten (Umwandlung des O. in Glimmer).

<sup>2)</sup> Und Kupferoxyd.

Von dem F. des irländischen Granits hat Galbraith sieben Abänderungen untersucht, welche 1,92 — 3,26 p.C. Natron enthielten. Vgl. auch Delesse über die Feldspathgesteine Irlands.

### Aus Protogyn, Gneis u. s. w.

- 12. Aus dem Protogyn von Chamouny. Weiss oder grauweiss. Delesse.
- Martersberg bei Marienberg in Sachsen. Auf Zinnsteingängen vorkommend, röthlich, sp. G. = 2,44 (?). Kröner.
- 14. Aus dem Gneis vom tiefen Fürstenstollen bei Freiberg. Kersten.
- 45. Mulde bei Freiberg. Bläulichweiss. Moll.

	12.	48.	44.	45.
Kieselsäure	66,48	66,43	65,52	65,75
Thonerde	19,06	17,03	17,61	17,72
Eisenoxyd		0,49	0,80	<u> </u>
Kalk	0,63	4,03	0,94	0,82
Kali	10,52	43,96	12,98	42,05
Natron	2,30	0,91	1,70	3,66
	98,99	99,85	99,55	100.

# Aus Syenit.

- 16. Ballon de Servance, Vogesen. Röthlich, sp. G. = 2,551. Delesse.
- 47. Fredriksvärn in Norwegen. a) Klaproth. b) C. Gmelin.1)
- 18. Laurvig in Norwegen. Blassgrünlichgrau, sp. G. = 2,587. C. Gmelin.
- Aus dem Zirkonsyenit: a) Spreustein umgebend; b) den Kern desselben bildend. Sp. G. = 2,580. Scheerer.

	16.		47.	48.	4	19.
		8.	b.		<b>a.</b>	b.
Kieselsäure	64,26	65,00	65,48	65,90	66,03	65,68
Thonerde	19,27	20,00	49,99	19,46	19,17	49,53
Eisenoxyd	0,50	1,25	0,63	0,44	0,34	0,52
Kalk	0,70	Spur	0,48	0,27	0,20	0,22
Magnesia	0,77		_	<u> </u>	<u>.</u>	<u>.</u>
Kali	40,58	12,25	7,03	6,55	6,96	6,93
Natron	2,88		7,08	6,44	6,83	7,44
Glühverlust	0,40	0,50	0,38	0,12	0,24	0,44
	99,36	99,00	400,77	98,88	99,74	100,10

### S. ferner Mikroklin.

<sup>4)</sup> Der neben diesem O. in dem Zirkonsyenit enthaltene gelbliche Feldspath hat kein frisches Ansehen, und enthält andere Mineralien sein eingesprengt. Möglichst reine Proben. deren sp. G. = 2,726 war, gaben Bergemann: 64,85 Kieselsäure, 46,45 Thonerde, 5,48 Ceroxyd, 4,90 Eisenoxyd, 7,50 Natron, 3,78 Kali, 4,48 Magnesia, 0,46 Kalk, 4,04 Glühverlust, 0,043 Phosphorsäure. In dem Cer ist auch Lanthan und Didym mit einbegriffen. Chlorwasserstossäure zog 3,77 p. C. aus, worin 2 p. C. kohlensaurer Kalk, während der Rest des Ausgelösten in 400 = 22,44 Kieselsäure, 59,0 Ceroxyd, 7,74 Eisenoxyd und 41,98 Wasser war, was wie ein Gemenge von Cerit und Eisenoxydhydrat aussieht. Das nach der Behandlung mit der Säure und mit Natronlauge Zurückgebliebene hatte ein sp. G. = 2,633 und gab: 66,8 Kieselsäure, 47,98 Thonerde, 4,85 Eisenoxyd, 0,20 Ceroxyd, 6,65 Magnesia, 0,44 Kalk, 7,5 Natron und 3,38 Kali, und war also Orthoklas wie 47 b, nur kaliärmer.

### Anderweitige.

- 20. Schemnitz in Ungarn. Von einem Erzgange. C. Bischof.
- 21. Hammond, N. York. (Loxoklas Breith.). a) Gelblichgrau oder weisslich, sp. G. = 2,61-2,62 (Breithaupt). Plattner. b) Smith u. Brush.
- 22. East Breadford, Chester Co., Pennsylvanien (Chesterlit). Smith und Brush. (Ist das untersuchte Mineral wirklich Orthoklas, wie man aus dem vorherrschenden Kali schliessen darf? Nach Breithaupt ist der Chesterlit = Periklin. S. Albit).
- 23. Tuckers Steinbrüche, Delaware. Weiss, sp. G. = 2,585. Boyé und Booth.
- 24. Quarryville bei Wilmington. Grau; sp. G. = 2,603. Dieselben.
- 25. Bathurst bei Perth in Canada (Perthit). Sp. G. = 2,57-2,58. Hunt.

	20.	24	1.	22.	23.	24.	25.
		٥.	b.				
Kieselsäure	64,00	63,50	66,09	65,47	65,24	66,54	66,44
Thonerde	18,00	20,291	40.48	17,70	19,02	17,67	18,35
Eisenoxyd	0,53	0,67	19,15	0,50	Spur	4,33	4,00
Kalk	0,78	3,22	0,94	0,56	0,33	1,24	0,67
<b>M</b> agnesi <b>a</b>	0,31	_	0,21	0,25	0,13	0,30	0,24
Kali	15,43	3,03	4,35	43,86	41,94	9,84	6,37
Natron	0,79	8,76	7,84	1,64	3,06	3,03	5,56
Giühverlust	0,54	4,231)	0,20	0,65		_	0,40
	100,38 <sup>2</sup> )	100,70	98,75	100,33	99,72	99,89	99,03

# B. Aus jüngeren Gesteinen.

### (Glasiger Feldspath).

- 1. Aus dem Trachyt von Mont Dore, Auvergne. Berthier.
- 2. Drachenfels im Siebengebirge. a) Klaproth. b) Berthier.
- 3. Aus dem Trachytconglomerat der kleinen Rosenau im Siebengebirge. G. Bischof.
- Aus dem Trachytconglomerat am Langenberg, Siebengebirge a) G. Bischof.
   b) Schnabel.
- 5. Desgl. von Lutterbach. Lasch.
- 6. Desgl. von Scharfenberg. Lasch.
- 7. Aus dem Trachyt der Perlenhardt.
- 8. Am Fusse des Drachenfels. Sp. G. = 2,60.
- 9. Pappelsberg. Sp. G. = 2,616. Sämmtlich nach Lewinstein.

<sup>4)</sup> Fluor enthaltend.

<sup>3)</sup> Ausserdem 0,32 Pb und Cu.

- Aus dem vulkanischen Sande von Rockeskyll in der Eifel. a) Bothe.
   b) einzelner Krystall, sp. G = 2,576 (G. Rose). c) kleine bräunliche Krystalle. Lewinstein.
- 11. Vom Epomeo auf Ischia. Abich.
- Aus dem Lavastrom von Vico zwischen Lecco und Porio auf Ischia.
   G. Bischof.
- 13. Aus dem Peperino von Rom. Klaproth.
- 14. Vom Vesuv. G. Rose.
- 15. Aus dem Phonolith von Kostenblatt in Böhmen. Heffter und Joy.
- 16. Aus dem Basalt vom Hohenhagen bei Dransfeld unweit Göttingen. Schnedermann.

	4.	2		3.	4	١.	5.	6.
		a.	b.		a.	b,		
Kieselsäure	66,1	68,0	66,6	67,90	68,18	66,33	6 <b>5,62</b>	67.12
Thonerde	19,8	45,0	18,5	19,25	48,33	19,02	17,16	45,88
Eisenoxyd	_	0,5	0,6	1,42	0,74	0,32	1,67	2,83
Kalk	,		1,0	_	0,51	0,76	2,44	2,77
Magnesia	2,0			0,64	0,16	<u> </u>		0,15
Kali	6,9	14,5	8,0	5,35	7,15	6,02	12,67	10,53
Natron	3,7		4.0	4,93	4,66	7,32	0,44	0,13
-	98,5	98,0	98,7	99,49	99,70	99,97	100.	100.

	7,	8.	9.		40.	
				8.	<b>b.</b>	C.
Kieselsäure	65, <del>2</del> 6	65,59	66,03	65,84	66,30	66,50
Thonerde	17,62	46,45	17,87	47,61	18,81	16.69
Eisenox yd	0,91	1,58	0,52	0,74	Spur	4,36
Kalk	4,05	0,97	0,47	0,18	1,50	0,35
Magnesia	0,35	0,93	0,19	0,06	0,75	1,43
Kali	44,79	12,84	8,86	14,39	7,89	8,44
Natron	2,49	2,04	6,08	1,48	4,61	4,93
	99,47	100,40	100,02	100.	99,86	99,70
	44.	12.	48.	14.	45.	16.
Kieselsäure	66,73	67,09	70,00	65,5 <b>2</b>	65,36	64,86
Thonerde	47,56	18,88	16,50	19,15	19,44	21,46
Eisenoxyd	0,84	1,25	0,25	<u>.</u>	0,43)	•
Kaik	1,23	0,35	<u></u>	0,60	0,55	Spuren
Magnesia	1,20	0,03		_	0,87	-
Kali	8,27	7,58	11,50)	44.57	9,32	2,62
Natron	4,10	4,59	<u> </u>	14,74	4,06	40,29
	99,90	99,77	98,25	100.	100.	99,23

Im O. verhält sich der Sauerstoff des Kalis (Natrons), der Thonerde und der Kieselsäure = 1:3:12. Der O. enthält mithin 1 At. Kali, 4 At. Thonerde und 6 At. Kieselsäure, und ist, gleich dem Abit, als

oder als

 $\hat{K} \hat{S}i^2 + \hat{A}l \hat{S}i^4$ ,

oder als

$$K^2 \ddot{S}i^8 + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^9$$

anzuseben.

Alle neueren Untersuchungen haben auch die Gegenwart des Natrons dargethan. Selbst in den reinsten Abänderungen, dem Adular, fehlt dasselbe nicht, und macht in dem O. aus älteren Gesteinen 4—3 p.C. aus. Indessen zeigen manche Analysen einen auffallend höheren Natrongehalt, wenn sich auch nicht immer entscheiden lässt, ob derselbe dem O. eigen ist, oder auf einer Beimischung von Albit beruht (wie in No. 4) oder von einer mangelhaften Bestimmung beider Alkalien herrührt. Der O. des Zirkonsyenits ist aber jedenfalls dadurch ausgezeichnet, indem er gegen 2 At. Kali sogar 3 At. Natron enthält. (S. Mikroklin).

Im glasigen Feldspath begegnet man grossen Verschiedenheiten, dennt manche Abanderungen sind nicht reicher an Natron, als älterer O. (No. 4, 5, 6,  $10\,a$ ), andere dagegen haben 4-5 p. C. Natron (die gewöhnliche Menge), einige sogar noch mehr aufzuweisen.

Im Folgenden ist angegeben, in welchem Atomverhältniss beide Alkelien in den am meisten hervortretenden Abänderungen stehen.

	K : Na	Ŕ	: Na
No. 4 c. St. Gotthardt	9:4	No. 7. Perlenhardt	B : 4
- 4 d. ,, ,,	7 : 1	- 2b. Drachenfels	i : 3
- 8. Baveno	7:1	- 4. Mont Dore	4:3
- 6. 14. Alabaschka, Mulde	2:1	- 11. Epomeo	4:3
- 4. Schwarzbach, Schlesien	1:1	- 15. Phonolith	4:3
- 25. Perth, Canada	3:4	- 4 a. Langenberg	f : f
- 47 b. 18. 19. Fredriksvärn,		- 9. Pappelsberg	1:1
Laurvig	2:3	- 40 b. c. Rockeskill	1 : 1
- 5. Lutterbach	20 : 1	- 12. Ischia	1:1
<ul> <li>6. Scharfenberg</li> </ul>	16:4	- 3. Kl. Rosenau	5:7
- 10 a. Rockeskill	8:1	- 4b. Langenberg	5:9
- 8. Drachenfels	4: 1	- 16. Dransfeld	1 : 4.

Die letztere ist indessen sehr zweiselhaft, denn die Analyse giebt das Sauerstoffverhältniss von Na(K): Ai: Si = 2,48: 10,02: 33,67 = 4: 4,6: 15,4 = 0,65: 3: 10,1 statt 1: 3: 12; sie kann also eigentlich gar nicht in Betracht gezogen werden.

Der glasige F. vom Langenberg (4) hat bei Bischof fast nur halb soviel Natron als bei Schnabel. Der von Rockeskill (10) hat nach Bothe achtmel-

soviel Kal. als bei Lewinstein. Diese Differenzen kommen sicher auf Rechnung der analytischen Methode.

Der O. von Hammond (24) ist bemerkenswerth durch seinen hohen Natrongehalt, allein die beiden Analysen differiren besonders in der Kieselsäure und im Kalk sehr wesentlich. Ueberdies ist der Sauerstoff von

> R: R: Si nach Plattner = 3,68: 9,67: 32,97 = 4,14: 3: 40,2 nach Sm. u. Br. = 3,09: 8,94: 34,34 = 4,04: 3: 44,5

Breithaupt hat ihn als Loxoklas unterschieden, und das Sauerstoffverhältniss des Oligoklases 4:3:9 für ihn angenommen, so dass die Grundmischung desselben dimorph wäre, insofern der L. rechtwinklig spaltet. Die Untersuchung von Smith und Brush lässt ihn jedoch nur als einen natronreichen Orthoklas erscheinen (Kali und Natron nach Diesen = 4:3 At., nach Plattner = 4:4 At.). Nach Breithaupt zeigt er Merkmale von Verwitterung, die vielleicht die abnorme Mischung und das höhere sp. G. bedingen.

Kalk und Magnesia sind in den meisten Abänderungen in geringen Mengen vorhanden, selbst der reine Adular enthält nach Abich 4 p. C. Kalk, nach Awdejew jedoch nur Spuren. In einigen glasigen Feldspathen (No. 1 und 5) steigt seine Menge auf 2 p. C.

Phosphorsäure in geringer Menge enthält der O. nach Fownes, Svanberg und Struve.

Mikroklin. Nach Breithaupt ist der Feldspath des Zirkonsyenits (A. 47. 48. 49.) nicht Orthoklas sondern eine besondere Art, welche gleich dem Albit eingliedrig ist, obwohl die beiden Hauptspaltungsstächen einen nur um 22' vom rechten abweichenden Winkel bilden. Ferner gehören nach Demselben folgende Feldspathe hierher:

- 4. Arendal. a) Jewreinow. b) Sp. G. = 2,575. Schulz.
- 2. Kangerdluarsuk, Grönland. Grün, sp. G. = 2,584 2,598. Utendörffer.

		4.		
	a.	b.		
Kieselsäure	65,76	65,55	66,9	
Thonerde	18,34	<b>47</b> ,99	47,8	
Eisenoxyd	<u>-</u>	<u>.</u>	0,5	
Kalk	1,20	4,50	0,6	
Kali	44,06	43,74	8,3	
Natron	Spur	1,54	6,5	
	99,33	100,32	100,6	

In chemischer Beziehung ist dieser F. mithin dem Orthoklas gleich, namentlich der Arendaler. Der norwegische und der grönländische sind natronreich, jener enthält auf 2 At. Kali 3 At. Natron, dieser 7 gegen 8 At. beider Alkalien.

Nach Breithaupt kommt zu Bodenmais grüner Oligoklas (P: M = 93° 45', sp. G. = 2,66) und grüner Mikroklin (P: M = 90° 22', sp. G. = 2,584 - 2,594) vor, und hat Kerndt vielleicht ein Gemenge beider untersucht. (S. Oligoklas, Anhang.)

Breithaupt rechnet auch den O. von Schwarzbach in Schlesien zum Mikroklin.

Zersetzter Orthoklas. Die Verwitterung des O. besteht in einer Extraktion des Alkalis und eines Theils Kieselsäure, während Wasser aufgenommen wird (Kaolin- oder Thonbildung). Je nach dem Grade ihres Fortschreitens lässt sie sich, abgesehen von der äusseren Beschaffenheit, in der veränderten Menge der Bestandtheile erkennen.

1. O. aus dem Porphyr des Auerbergs bei Stolberg am Harz, weiss, ziemlich weich, enthält nach meinen Versuchen:

Kieselsäure	66,26
Thonerde	16,98
Eisenoxyd	0,34
Kalk	0,43
Magnesia	0,11
Kali	14,42
Natron	0,20
Wasser	1,29
	100.

Hier ist die Veränderung eine mehr mechanische, und chemisch kaum zu erkennen.

- 2. Zersetzter O. aus dem Granit von Karlsbad. Crasso.
- Ebensolcher aus dem Syenit von Geising bei Altenberg im Erzgebirge. Derselbe.
- Ebensolcher aus dem rothen Porphyr von Ilmenau im Thüringerwalde Derselbe.

	2.	8.	4.
Kieselsäure	54,17	70,79	23,47
Thonerde	29,93	17,09	7,30
Eisenoxyd	1,22	1,15	12,53
Manganoxydi	al —	<u> </u>	0,17
Kalk	0,59	0;35	<u>-</u>
Magnesia	0,46	0,65	0,61
Kali	4,67	5,86	2,12
Natron	0,44	0,38	0,21
Wasser	8,51	3,67	
Kohlens. Kall	k —	<u> </u>	49,46
	99,96	99,94	95,57

Das Fehlende in 4 ist wohl Wasser.

- Adular (Mondstein) von Ceylon. a) Krystallisirt, durchscheinend und brüchig. b) Milchweiss und zerreiblicher. Brongniart und Malaguti.
- 6. Zersetzter O. von Bilin in Böhmen. Fein abgeschlämmt. Dieselben.

		6.	
Kieselsäure	4. 64,00	ь. 67,10	62,23
Thonerde	19,43	17,83	5,03
Eisenoxyd	_		4,29
Manganoxyd	<del> </del>		3,42
Kalk	0,42	0,50	1,55
Magnesia Kali	0,20 14,84	13,50	1,60
Wasser	4,44	1,07	41,95
Ruckstand			8,39
	100.	100.	98,46

7. Um wandlung des O. in Glimmer. Ein theilweise in Glimmer verwandelter Feldspath von Warmsteinach am Fichtelberg wurde von G. Bischof untersucht. S. Glimmer.

Kjerulf untersuchte die zum Theil in Glimmer verwandelten Feldspathkrystalle von Hirschberg in Schlesien, nämlich a) als Ganzes; b) das durch Abschlämmen erhaltene gröbere und c) das feinere Feldspathpulver; d) die Glimmerblättehen.

	8.	<b>b.</b>	c.	d.
Kieselsäure	<b>62</b> ,08	70,82	61,32	54,73
Thonerde	23,08	17,37	23,02	28,75
Eisenoxyd	2,33	0,66	7,33	5,37
Magnesia	0,90	0,35	1,48	0,62
Kali Natron	8,94	8,89 1,91	4,67 2,18	8,28 2,14
Glühverlust	2,70	<u> </u>	<u>.</u>	
Fluor			-	0,83
	100.	100.	100.	97,72

Diese von G. Rose zuerst beschriebene Glimmerbildung in den Feldspathkrystallen von Lomnitz oder Hirschberg ist neuerlich von v. Rath näher untersucht worden. Der fleischrothe Orthoklas im Innern (a), dessen sp. G. = 2,544. giebt heim Erhitzen nur Spuren von Wasser. Die ihn umgebende Zone von verwittertem Mineral (b) ist grünlichweiss, körnig, zerreiblich, von rauhem, unebenem Bruch, und durch die ganze Masse mit silberglänzenden Punkten erfüllt. Ihr sp. G. ist = 2,646. Der nach Aussen folgende Glimmer (c) besteht aus grünlichen Schuppen, die beim Glühen braun werden, und von zwischenliegenden Quarzkörnern befreit wurden; ihr sp. G. ist = 2,867.

	8.	b.	C.
Kieselsäure	66,66	65,48	49,04
Thonerde	18,86	20,34	29,01
Eisenoxyd	0,46	1,32	5,36
Kalk	0,36	0,54	0,17
Magnesia	0,21	0,30	0,75
Kali	11,12	9,21	11,19
Natron	3,01	2,08	0, <b>50</b>
Glühverlust	0,50	1,34	4,65
	101,18	100,61	100,87

#### Sauerstoff:

R: R: Si: H a = 2,85:8,97:34,66 = 0,95:3:11,6 b = 2,36:9,70:34,00 = 0,73:3:40,5  $c = 2,37:45,21^{1}):25,46:4,13 = 0,47:3:5,0:0,8$ 

Die Sauerstoffproportionen zeigen ganz deutlich, in welchem Maasse sich bei gleichbleibender Menge der Thonerde die Alkalien und die Kieselsäure vermindert haben; letztere ist zum Theil als Quarz wieder abgesetzt und dem Glimmer beigemengt. Da die Trennung beider durch Auslesen wohl niemals vollständig sein kann, so darf es nicht befremden, dass der Gehalt an Säure im Glimmer etwas zu hoch ausgefallen ist, und, wie in Kjerulf's Analyse, noch höher, wenn eine mechanische Absonderung zuvor überhaupt nicht versucht wurde. Im Uebrigen stimmen beide Analysen ziemlich überein, nur hat Kjerulf mehr als 2 p. C. Natron, v. Rath nur ein halbes p. C. gefunden.

Verwandelt sich aber Orthoklas in diesen Glimmer, so ist die Hälfte des Alkalis und å der Kieselsäure abgeschieden worden.

8. Umwandlung des O. in Laumontit. C. Bischof analysirte Krystalle von Laumontit, der in O. verwandelt ist.

		Sauers	toff.
Kieselsäure	62,00	32,49	40,4
Thonerde	20,00	9,84)	•
Eisenoxyd	0,64	0,19	3
Kalk	0,60	0,47	
Kali	16,54	2,80}	1,2
Natron	1,07	0,27	•
Glühverlust	0,87	. ,	
	101,72		

Abich: Pogg. Ann. L, 125. 341. LI, 519. Berg- u. hütt.-Zeitg. I. Jahrg. No. 19. -Awdejew (G. Rose): Pogg. Ann. Lil, 465. — Bergemann: Ebendas. 405. 418. — Berthier: Ann. Mines, VII. III Sér. II. — C. Bischof u. G. Bischof: Lehrb. d. Geol. II, 2474. 2487. - Bothe: v. Dechen geogn. Beschr. d. Siebengeb. in d. Verh. d. nat. V. d. pr. Rheinl. 9. Jahrg. 289. - Boyé u. Booth: Leonh. Jahrb. f. Min. 1848. 331. — Breithaupt: Berg-u. bütten-Ztg. 1858. S. 2. 11. 321. — Brougniart u. Malaguti: Ann. Mines, IV Sér. II, 465. — Crasso: Pogg. Ann. XLIX, 364. — Delesse: Bull. géol. II Sér. X, 568. — Dürre: In mein. Laborat. — Fownes: Berz. Jahresb. XXVII, 246. — Galbraith: Phil. Mag. IV. Ser. IX. Jan. 1855. J. f. prect. Chem. LXIV, 485. - C. Gmelin: Poggend. Ann. LXXXI, 844. - Heffter u. Joy: S. Phonolith. --- Hunt: Phil. Mag. IV. Ser. 1, 322. Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 440. (O. von Richelieu, Canada.) - Jenzsch: Pogg. Ann. XCV, 804. -Jewreinow: Pogg. Ann. XLVII, 196. - Kersten: J. f. pr. Chem. XXXVII, 172. -Kjerulf: Bbendas. LXV, 191. - Klaproth: Beiträge V, 12. VI, 242. 345. - Kröner (Breithaupt): Pogg. Ann. LXVII, 494. — Lasch: S. Bothe. — Lewinstein: J. f. pr. Chem. LXVIII, 98. - Malin: Arppe Undersökninger utförda på Alexanders Uni-

<sup>1)</sup> Durch einen Irrthum in der Berechnung des Sauerstoffs der Thonerde ist diese Proportion von v. Rath nicht richtig angegeben worden.

versitets (Helsingforss) kemiska Laboratorium. Andra Hästet. Helsingforss 1856. — Moli: In mein. Laborat. — Moss (G. Rose). Pogg. Ann. LII, 465. — Plattner: Ebendas. XLVI, 299. (Loxoklas): LXVII, 449. — v. Rath: Pogg. Ann. XCVIII, 280. — G. Rose: Ebendas. XXVIII, 448. — V. Rose: Scheerer's J. d. Chem. VIII, 244. — Scheerer: Pogg. Ann. CVIII, 426. — Schnedermann: Stud. d. Gött. Ver. bergm. Freunde Bd. V, Hst. 4. — Schultz: In mein. Laborat. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 44. — Svanberg (nordische Feldsp.): Berz. Jahresb. XXIII, 283. — Svanberg u. Struve: J. f. pr. Chem. XLIV, 800. — Vauquelin: Hauy Min. übers. v. Karsten u. Weiss. II, 679.

Anhang. Murchisenit von Dawlish, nach Phillips 68,6 Kieselsaure, 46,6 Thonerde, 44,8 Kali enthaltend, ist Orthoklas,

Phil. Mag. and Ann. I, 448.

# Feldspathsubstanz als Gebirgsart.

Es ist bis jetzt kein krystallisirter Feldspath von höherem Säuregehalt als der Orthoklas bekannt. Wohl aber finden sich glasige (amorphe) Massen welche bis 80 p. C. Kieselsäure enthalten, und einen Theil der grossen Trachytbildungen (Feldspathlaven) ausmachen, seltener ältere Porphyre begleiten. Es sind dies der Obsidian (und Bimstein), der Perlstein und Pechstein.

# I. Obsidian (Bimstein).

Obsidian bezeichnet die amorphen oder glasigen Abänderungen der Feldspathlaven oder Trachytlaven. Durch äussere Umstände, insbesondere durch die Kraft von Wasserdämpfen, oder durch Wirkung einer gewissen Temperatur, wurde die flüssige Masse in einen porösen, faserigen, haarförmigen oder schaumigen Zustand versetzt, in welchem sie den Namen Bimstein führt. Diese Erscheinungen lassen sich auch bei künstlichen Gläsern, z. B. den Eisenhohofenschlacken, beobachten.

Viele Obsidiane schwellen, wenn sie in ganzen Stücken geglüht werden, mit intensivem Licht zu einer schaumigen Masse von Bimstein an, welcher nach Abich dem mit ihnen vorkommenden natürlichen um so ähnlicher ist, je weniger Kieselsäure und je mehr Alkali sie enthalten. Das Pulver zeigt diese Erscheinung nicht, und färbt sich nur braun. Erhitzt man die Obsidiane über den Punkt der Bimsteinbildung hinaus, so schmelzen sie zu grünlichen Gläsern. Natürlich schmelzen die Bimsteine gleichfalls zu solchen Gläsern.

Von Säuren werden Obsidian und Bimstein, wie es scheint, wenig angegriffen.

Bergman, Cartheuser, Achard, Spallanzani waren die Ersten, welche namentlich Bimstein untersuchten. Indem man darin einen bedeutenden Magnesiagehalt gefunden zu haben glaubte, hielt man ihn für einen durch vulkanisches Feuer umgewandelten Asbest. Später fand Kenne dy Kali darin, und Klaproth gab richtigere Analysen, untersuchte auch das Verhalten des Bimsteins

im Ofenfeuer, freilich nur in Thon- und Kohlentiegeln. Die genauere Kenntniss dieser Art vulkanischer Produkte verdanken wir indessen den Untersuchungen Abich's.

Nach denselben zerfallen sie in zwei Gruppen:

- A. Solche, deren Kieselsäuregehalt geringer ist als im glasigen Feldspath und etwa 60 p. C. beträgt; die hierher gehörigen Bimsteine sind schaumig, schmutzig weiss oder graugrün.
- B. Solche, deren Säuregehalt grösser ist, und etwa 70-80 p. C. ausmacht; diese Bimsteine sind faserig-haarförmig, weiss und seidenglänzend.

#### A.

- 1. a) Obsidian vom Pik von Teneriffa. De ville. b) Von den Piedras blancas. Derselbe. c) O. von Teneriffa. Sp. G. = 2,528. Abich. d) Bimstein von Teneriffa. Sp. G. = 2,477. Derselbe.
- 2. B. von der ephemeren Insel Ferdinandea. Sp. G. = 1,983. (?)
- 3. B. vom Vulkan von Arequipa, Bolivia. Sp. G. = 2,371.
- 4. B. von Ischia. Sp. G. = 2,417.
- B. von Procida. Sp. G. = 2,489.
- 6. B. von den Campi Flegrei. Sp. G. = 2,411. Sämmtlich von Abich untersucht

tersucht.					
	a.	4. b.	c.	đ,	3.
Kieselsäure 1)	59,74	60,26	61,18	62,25	<b>62,</b> 53
Thonerde	19,23	20,25	19,05	16,43	47,37
Eisenoxydul	5,48	4,79	Fe 4,22	4,26	7,77
Manganoxydul	. 0,30	0,78	₩n 0,33	0,23	0,62
Kalk	0,58	0,86	0,59	0,62	1,46
Magnesia		0,30	0,19	0,79	4,02
Natron )		•	10,63	11,25	2,85
Kali	14,70	12,76	3,50	2,97	1,82
Chlor			0,301	•	
Wasser			0,04	0,53	1,63
17 40501	100.	100.	99,94	99,53	100,07
	100.	100.	33,34	33,00	100,07
		8.	4.	5.	6.
Kieselsä	ure¹) 6	3,46	62,29	62,70	62,04
Thonero		4,72	16,89	16,98	46,55
Eisenox		6,84	4,45	4,98	4,43
Mangan		0,18		0,39	<u> </u>
Kalk		3,25	1,24	1,77	1,34
Magnesi		3,28	0,50	0,82	0,72
Natron		4,74	6,21	6,09	6,39
Kali		1,55	3,98	4,35	3,66
Chlor	1	•	•	0,761	•
Wasser	}	2,44	3,89	0,52	3,84
	10	0,13	99,55	99,36	99,16

<sup>4)</sup> Enthält häufig etwas Titansäure.

B.

- 1. Bimstein von Pantellaria. Sp. G. = 2,53. Abich.
- 2. Obsidian von Pasco. Berthier.
- 3. B. yon Santorino. Sp. G. = 2,354. Abich.
- 4. O. (Fundort nicht angegeben), der beim Zerschneiden mit einem Knall zersprang. Damour.
- 5. O. von der Insel Ascension. Murdoch.
- 6. Schillernder O. aus Mexico. Collet Descotils.
- 7. B. von Llactacunga am Fusse des Cotopaxi. Sp. G. = 2,224. A bich.
- a) O. von Lipari. Sp. G. = 2,370. b) Birnstein von dort. Sp. G. = 2,77.
   A bich. (Letzterer früher von Klaproth untersucht.)
- 9. a) O. von der Soufrière auf Guadelupe. b) B. von dort. De ville. (Der erstere wird beim Erhitzen zu Bimstein.)
- 10. O. von Telkebanya, Ungarn. Sp. G. = 2,362. O. Erdmann.
- 11. O. von der Inselbay auf Neu-Seeland. Sp. G. = 2,386. Murdoch.
- 12. Brauner O. vom kleinen Ararat. Abich.
- 13. Obsidianporphyr vom grossen Ararat. Derselbe.
- 14. O. von Kiotangdag. Derselbe.
- 15. Obsidianporphyr, dioritähnlich, von Besobdal. Derselbe.
- 16. O. vom Cerro de las Navajas, Mexico. Vauquelin.
- 17. O. von Moldawa, Böhmen. v. Hauer.
- 18. O. von Java. Van der Boon-Mesch.
- 19. O. aus dem Perlstein von Ochotzk in Sibirien (Marekanit). Grauweiss. durchsichtig, sp. G. = 2,365. Bleibt beim Rothglühen unverändert, verwandelt sich aber in Weissglübhitze an der Oberfläche in eine schwammig blättrige, zerreibliche Glasmasse, wobei er etwa 0,5 p. C. am Gewicht verliert. (Ebenso verhält sich der Perlstein.) Klaproth.
- 20. Gruner O. von Moldauthein in Böhmen (Pseudochrysolith). O. Erdmann. (Früher von Klaproth untersucht.)

	4.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	69,34	69,46	69,79	70,34	70,97	72,0	73,77
Thonerde	8,21	2,60	12,31	8,63	6,77	12,5	10,83
Eisenoxyd	8,23	2,60	4,66	Fe 10,52	Fe 6, 24	2,0	1,80
Manganoxydul	<u>.</u>		<u> </u>	0,32	<u>.</u>	<u>.</u>	<u> </u>
Kalk	0,14	7,54	1,68	4,56	2,84		1,21
Magnesia	0,37	2,60	0,68	1,67	1,77		4,30
Natron	8,32	5,08	6,69	3,34≀	44 44		4,29
Kali	1,60	7,12	2,02	<b>—</b> ∫	41,44	40,0	3,90
Chlor	0,70	3,00	2,93				2,85
Wasser	1,73	3,00	2,50				
Kohlenwasserstof	f 0,66	100.	100.	99,38	100.	96,5	99,45
-	99,20						

		8.		9.		40.	44.	42.
	a.	b.	<b>a.</b>		<b>).</b>			
Kieselsäure	74,05	73,70	74,11	69	,66	4,80	75,20	77,27
<b>Thonerde</b>	12,97	12,27	10,44	9	,69	2,40	6,86	11,85
Eisenoxyd	2,73	2,34	6,94		,3 <b>2</b>	2,03	6,54	2,55
Manganoxydul	<u>.</u>	<u>.</u>	0,78		_	1,34		<u> </u>
Kalk	0,42	0,65			,32	4,95)	0.00	1,34
Magnesia	0,28	0,29			,18	0,90)	3,83	Ĺ.
Natron	4,15	4,52			,3 <b>2</b>	<u>– j</u>	~ ~ ~	4,45
Kali	5,14	4,73			,52	6,40)	7,57	2,44
Chlor	0,34	0,34		-	<del>-</del> -			<u> </u>
Wasser	0,22	1,22	_	-				
-	100.	100.	100,82	100	,01	9,79	100.	99,57
	18.	14.	45	16.	47.	48.	49.	20.
Kieselsäure	77,60	77,42	76,66	78	79,12	79,40	81,00	82,70
Thonerde	11,79	12.08	12,05	10	11,36	44,25		9,40
Eisenoxyd	2,17	3,05	3,47	2	2,64	4,30		2,61
Manganoxydul	<u>-</u>	<u> </u>	<u>_</u>	1,6		<u>.</u>		0,43
Kalk	1,40	2,73	1,25	4	4,45	1,75	0,33	1,21
Magnesia	<u>.</u>				1,48		_	1,21
Natron	4,24}	1 20	3,53		1,21	3,03	7 00	2,45
Kali	2,30)	4,32	2,94	6		<u> </u>	7,20	<u>.</u>
Wasser			<u>.</u>				0,50	
	99,47	99,60	99,89	98,6	100,26	99,73	99,13	99,74

Zunächst ergiebt sich, dass Obsidian und Bimstein von demselben Fundorte gleich zusammengesetzt, also nur verschiedene Zustände der nämlichen Masse sind (A. 1. B. 8, 9).

Die chemische Beschaffenheit lässt diese Gesteine als wesentlich aus Feldspath substanz bestehend erkennen, gleichsam als die jüngsten Glieder der Trachytbildungen. Indessen enthalten sie doch immer eine gewisse Menge von Erden und Oxyden des Eisens, was auf Beimengungen von Augit, Olivin und Magneteisen schliessen lässt. Um aber über die Natur des Feldspaths Aufschluss zu erhalten, darf man nur das Sauerstoffverhältniss in Betracht ziehen. Der Sauerstoff von R: R (richtiger der Alkalien und der Thonerde) ergiebt sich im Allgemeinen = 4:3, die Feldspathnatur der Hauptmasse bestätigend. Der Sauerstoff der Kieselsäure ist in A=9-44. Der Obsidian und der Bimstein von Teneriffa ist fast nichts als Oligoklas, welcher auch rein ausgeschieden vorkommt (s. Oligoklas). Auch die Bimsteine 2—6 dürften aus diesem Feldspath in mehr oder minder reinem Zustande bestehen, da die überwiegende Menge des Natrons gegen die Annahme von Orthoklas (glasigem Feldspath) spricht.

Auch in der Abtheilung B tritt der Letztere nicht evident hervor, obwohl die Menge des Kalis zuweilen zunimmt (die älteren Analysen können wohl keinen Aufschluss über die Alkalien und ihre relative Menge geben). Auch hier ist das Verhältniss der Alkalien und der Thonerde oft ganz das der Feldspathe, aber der Sauerstoff der Säure ist grösser als 12, und steigt bis 24. Vielleicht besteht die Masse dieser Gesteine neben freier Kieselsäure aus einem Gemenge

von glasigem Feldspath und Oligoklas, und hat sich durch Umschmelzung älterer quarzhaltiger Feldspathgesteine gebildet.

Wie schon angeführt wurde, verwandeln sich gewisse Obsidiane in höherer Temperatur in Bimstein, andere nicht. Es ist nicht bekannt, ob die Ursache in ihrer chemischen Zusammensetzung liegt. Abich glaubt zwar, dass bei dem Uebergang in Bimstein ein Verlust an Kali durch Verflüchtigung eintrete; indessen ist dies nicht wahrscheinlich, da die Erscheinung sich auch bei den fast alkalifreien Schlacken zeigt, die Analysen aber in Betreff geringer Unterschiede in den Alkalien nicht scharf genug sind, auch die Temperatur zu niedrig, die Affinität des Kalis aber zu gross ist, um bei dem Aufschwellen der Masse eine Verflüchtigung möglich zu machen.

Dass das Wasser in Bimsteinen nur hygroskopisch und bei ihrer ungemein porösen Beschaffenheit in verhältnissmässig grösserer Menge gefunden ist, ist leicht zu begreifen. Die kleinen Mengen Chlor dürften als Chlornatrium und als Salmiak 1) vorhanden sein, welche ja überhaupt in und auf manchen Laven angetroffen werden. Hat die Bimsteinbildung durch den Contakt geschmolzener glühender Massen mit Wasser stattgefunden, so konnte dies leicht Salze enthalten (Meerwasser), welche dadurch in den Bimstein gelangten.

Jedenfalls ist aber noch auszumitteln, woher es kommt, dass auch durch blosses Erhitzen gewisse Obsidiane bimsteinartig werden.

Die folgenden Analysen beziehen sich auf Bimsteine des Laacher See-Gebietes, welche minder rein und zum Theil von dem Orte ihrer Bildung weit fortgeführt sind.

- B. vom Krufter Ofen am Laacher See. Weiss, mit Einmengungen von glasigem Feldspath und Hauyn, sp. G. = 2,034. Schmilzt v. d. L. zu grauem blasigem Email.
- 2. B. von Neuwied am Rhein. Weiss, feinblasig, die genannten Mineralien und Thonschieferfragmente enthaltend; sp. G. = 4,695-4,709.
- 3. B. von Engers am Rhein. Gelblichweiss, sp. G. = 1,74.
- 4. B. vom Gisslberg bei Marburg. Kleine weisse und weiche Körnchen, durch ein thoniges Bindemittel zu einem Conglomerat verbunden, sp. G. = 2,06. Sämmtlich von Schäffer untersucht.

	4.	2.	8.	4.
Kieselsäure	57,89	56,47	50,06	58,02
Thonerde	19,12	19,40	18,34	12,95
Eisenoxyd	2,45	3,54	2,89	9,54
Kalk	1,21	0,67	1,29	1,92
Magnesia	1,10	0,72	1,17	1,18
Natron	6,65	3,12	5,84	0,43
Kali	9,23	44,47	4,49	4,87
Wasser	2,40	5,24	15,06	15,02
	100,05	100,33	99,41	100,60

<sup>4)</sup> Bolley fand fast in allen Bimsteinen Salmiak. Indessen sind alle stickstoff- nad wesserstoffhaltigen Verbindungen den vulkanischen Bildungen ursprünglich fremd, und erst spiter durch die Berührung mit der Luft, dem Wasser und organischen Stoffen hinzugekommen.

Von Chlorwassersteffsäure werden diese B. theilweise zerlegt. Der unzersetzte Theil betrug 43,44 47,78 47,74 24,20 p. C.
Reide Theile zeigten nehe dieselbe Zusemmensetzung

Beide Theile zeigten nahe dieselbe Zusammensetzung.

Eine ganz abweichende Zusammensetzung haben nach B. Silliman zwei Substanzen von dem Valkan auf Owaihi der Sandwichinseln, nämlich a) der haarförmige (Pélé's Haar) und b) der glasige Obsidian.

	8.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kieselsäure	54,19	26,60	39,74	20,68
Thonerde	<u> </u>	ĺ	10,55	4,98
Eisenoxydul	30,26	6,72	22,29	4.95
Kalk	<u>-</u>	. •	2,74	0.78
Magnesia	18,16	7.26	2,40	0.96
Natron	<u>.</u>	•	21,62	5,55
Wasser			0,33	-,
	99,64		99,67	

a scheint ein Augit zu sein, MgSi + FeSi, da sich der Sauerstoff der Basen und der Säure = 4:1,9 verhält. b ist vielleicht ebenfalls ein Augit, jedoch ein thonerdehaltiger, mit befremdend hohem Natrongehalt, denn wenn man das Eisen als Oxydul nimmt, und die Thonerde zur Kieselsäure rechnet, so giebt er das Sauerstoffverhältniss von 1:2,4.

Abich: Geolog. Unters. S. 62. Geol. Natur des armen. Hochlandes. Dorpat 4843. — Berthier: Ann. Mines VII. III Sér. V, 543. — Bolley: Ann. Chem. Pharm. CVI, 224. — Damour: Compt. rend. XVIII, 4. Pogg. Ann. LXII, 287. — Erdmann: J. f. techn. u. ök. Chem. XV, 33. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. 5. Jahrg. 868. — Kennedy: Transact. of the R. Soc. of Ediab. V. I. Nicholsens Journ. IV, 407. — Klaproth: Beitr. II, 62. III, 262. VI, 353. — Murdoch: Phil. Mag. II Ser. XXV, 495. Berg. u. hütt. Ztg. 4846. — Schäffer: J. f. pr. Chem. LIV, 46. — Silli man: Dana Min. p. 248. — Deville: Bull. geol. II. Sér. VIII, 427. Etudes geolog. (Siehe Lava). — Van der Boon-Mesch: Pogg. Ann. XII, 646. — Vauquelin: Scheerer's J. d. Chem. V, 230.

# II. Peristein (Sphärulith. Baulit. Krablit).

Der eigentliche Perlstein gehört den Trachytbildungen an, und besteht aus glasigen Körnern, die concentrische Schichten bilden. Wir glauben, dass auch die strahligkrystallinischen Ausscheidungen in Obsidian und Pechstein hierher zu rechnen sind.

Bläht sich v. d. L. beim Erhitzen auf, schäumt, schmilzt aber nicht. Nach Klaproth schmilzt der ungarische P. im Ofenfeuer zu einem Glase, und überhaupt ist das Verhalten der einzelnen etwas abweichend.

Wir ordnen diese Substanzen nach ihrem Gehalt an Kieselsäure.

- Spechtshausen bei Tharand, Sachsen. Kugeln aus concentrischen Lagen von verschiedener Färbung bestehend, im Pechstein liegend. Zur Analyse diente der braune Kern. O. Erdmann.
- 2. Tokay, Ungarn. Dunkelgrau, sp. G. = 2,34. Klaproth.
- 3. Hliniker Thal, Ungarn. a) Erdmann. b) Porphyrartiges Gestein (Perlsteinporphyr), worin glasiger Feldspath reichlich zu erkennen und etwas brauner Glimmer beigemengt ist; sp. G. = 2,384. Rammelsberg.

- 4. Insel San Antiocco, Sardinien. a) Perlstein, grau, von strahlig faserigen Gefüge, sp. G. = 2,459. b) Grundmasse desselben von kugelförniger Struktur, braunen Glimmer, zuweilen glasigen Feldspath enthaltend, leichter schmelzbar als a, sp. G. = 2,386. Delesse.
- 5. Island. Gelbgrauer Perlstein von concentrischstrahligem Bruch, sp. 6. = 2,508. Schliesst Quarz und Zeolithe ein. Forch hammer.
- 6. Baulaberg, Island. Grauweisses, poroses Gestein (Baulit). Forchhammer.
- Hrafntinnabruggr, Island. Perlstein aus Obsidian, sp. G. = 2,389.
   Forchhammer.
- 8. Flussbett der Jökulaa, Island. Weisses Gestein. Derselbe.
- 9. Cinapecuaro, Mexico. Perlstein. Sp. G. = 2,254. Vauquelin.
- 10. Hliniker Thal, Ungern. Perlstein. a) Erdmann. b) Ficinus.
- 11. Vulkan Viti, Island. Weisses körniges Mineral, mit Hornblende und Quar, wahrscheinlich auch mit Magneteisen oder Eisenglanz verwachsen. Forchhammer.
- 12. Vulkan Krabla, Island. Alte Auswürflinge, farblos oder weiss, sehr kleine Feldspathkrystalle, und ausserdem Magneteisen enthaltend, sp. G. nach Genth = 2,656, nach S. v. Waltershausen = 2,572 2,545. Schmilzt v. d. L. nur in sehr dünnen Splittern. (Krablit). Genth.

•		4.	2.		8	•		4.	
					<b>a</b> .	b.			<b>P</b>
Kiesela		68,53	72,9	<b>45</b> 7	12,86	73,00			72, <del>2</del> 0
Thone	_	44,00	12,0		2,05	12,31			45,65
Eiseno		4,00	1,6	50	4,75	2,05		78	1,82
Manga	noxyd	2,30			_	_		30	0,50
Kalk		8,33	0,5	50	4,30	1,20	4,	34	0,98
Magne	sia	1,30			4,40	4,47		70	0,62
Natron	l	1 2 40		1	6,43	1,36	3,	<b>52</b>	5,52
Kali		3,40	4,5	60}	0,13	5,96	L,	29	4,74
Glühve	erlust	0,30	4,8	50	3,00	2,90		70	4,12
•		99,16	98,3	5 9	8,19	100,25	99,	68 4	00,12
	5.	6.	7.	8.	9.	4	0.	44.	42.
	~. ^^	<b>~.</b> 00	<b>.</b>	<b>=</b> 0.00	· ·	8.	b.		00.29
Kiesels.	74,22	74,38	74,83	76,65	77,0	77,20	79,12	78,32	
Thonerde	13,20	13,78	13,49	11,57	13,0	12,47	12,00	12,64	41,71
Eisenoxyd		1,94	4,40	0,63)	2,0	2,27	2,45	1,57	_
Manganox	yd —	0,19			~, •				-
Kalk	_	0,85	1,98	0,05	1,5	3,33		1,29	4,20
Magnesia	0,99	0,58	0,17	0,20		0,73	1,10	0,96	
Natron	5,80	3,57լ	5,56	3,731		4,27	3,58	3,59	2,26
Kali	1,07	<b>2</b> ,63f	0,00	3,26)	2,1	4,27	0,00	2,35	1,95
Glübverl.	2,99	2,08	-		4,0		. 1,76		_
-	100,76	0,431)	100,43	99,09	100,2	100,27	400,04	100,72	100,32
		100,13							

<sup>4)</sup> Chlor.

					Sauerst	off.	• • •			
	4.		<b>1</b> .	3a.,.	8 b.	4	a	4 b.	5	. 6. ·
Ši Äl	35,5	7 3	7,50	37,84	37,89	36	,63.	37,47	38,52	38,60
Äl	5,1		5,60	5,62	5,75		,30	7,34	6,16	6,43
Fe, ₩n	4,9		0,48	0,52	0,64		,62	0,69	0,75	0,64
Ċa, Mig	2,9	0	0,44	0,84	0,93	0	,65	0,53	0 40	0,47
Na, K¹)	0,7	2	0,76	4,30	<b>4</b> ,36	4	,63	1,70	4,60	1,36
Ĥ			4,00	2,67	2,58	3	,29	0,99	2,66	1,85
		7.	8.		9.	10 a.	10 b.	4	1. 4:	2.
Ši Āl		38,83	39,7	3 39	,96 4	0,06	41,06	40,	65 41.	64
Äl		6,30	5,40		,07	5,82	5,60			46
₽e,	<del>M</del> n	1,32	0,1	9 0	,60	0,68	0,78	θ,	47 -	
Ca,	Мg	0,63	0,0	9 0	,43	1,24	0,44	0,	<b>75 0</b> ,	34
Ńа, Й	ĸ	1,18	1,5	0 0	,57	0,90	0,76		34 4	41
Ĥ				3	,55		1,56	,		
							•			

### Sauerstoffverhältniss.

1	Ŕ:	Ř	異	;	Ši	Ŕ	:	Ši	Ŕ	:	Ĥ
4.	1:	2	4	:	5	4	:	9,8			
3 a.		2,9			6, 1			18,0	4	:	1,3
3b.		2,8			6,5			16,5			1,1
4 a.		3,0			5,3			16,0	:		1,5
4 b.		3,6	$(3,3)^2$		4,7 (5,4)			17,0			0.4
5.		3,4	(3,0)		5,6 (6,2)			19,2			1,3
40a.		3,0			6,4			19,0			•
11.		3,1			6,4			20,0			
12.		3,1			7,6			23,8			
8.		3,5	(3,4)		7,4			25,0			
6.			(3,5)		5,4 (6,0)			21,4			
7.			(3,5)		5,4 (6,2)			21,4			
10 <i>b</i> .			(4,6)		6,5 $(7,3)$			34,2	•		1,3
9.			(6,0)		6,0 (6,6)			40,0			3,5
2.			(6,2)		6,1(6,7)		•	41,7			4,4

Hiernach ist No. 1 (welcher über 8 p. C. Kalk enthält) von allen anderen verschieden. Ist es eine eigene Verbindung, so liesse sich dieselbe als

 $3 R \ddot{S}i^2 + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^9$ 

bezeichnen (Sauerstoff = 1:2:10).

Die Substanzen No. 3, 4, 5, 10 a, 11 und 12 (die ungarischen und sardinischen Perlsteine, und der Krablit) gleichwie auch die isländischen Perlsteine No. 6—8 sind feldspathähnliche Mischungen, weil R:R bei ihnen = 1:3 ist. Gleichzeitig scheint auch in allen die Säure 6mal soviel Sauerstoff als die Thonerde zu enthalten, so dass R:R:Si=1:3:18 wäre. Ist dies eine eigene Verbindung, wie man aus der Uebereinstimmung aller dieser Perlsteine schliessen darf, so stellt dieselbe einen Feldspath mit dem dreifachen

<sup>4)</sup> Wo nur die Gesammtmenge bestimmt ist, sind gleiche Theile beider angenommen.

Ohne das Eisenoxyd.

Säuregehalt des Labradors, dem doppelten des Oligoklases oder dem anderthalbfachen des Orthoklases dar, bestehend aus 1 At. Kali und Natron (Ca, Mg), 1 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure,

ŔŠi³ + #Ši°.

Dennoch würde es sehr gewagt sein, die Existenz dieses Silikats hiernach als sicher zu betrachten, weil dazu der Nachweis erfordert wird, dass keine freie Säure der Masse beigemengt ist, und weil die ungarischen, sardinischen und isländischen Perlsteine Wasser enthalten, dessen Menge  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{1}{2}$  Aeq. ausmacht, und welches einer reinen und ursprünglichen Feldspathsubstanz fremd ist. Deswegen kann man auch der Ansicht S. v. Waltershausen's nicht beitreten, dass die Substanz No. 42, welche er Krablit nennt, das säurereichste Glied der Feldspathreihe sei, weil dazu ausser dem Nachweis der Feldspathform an den kleinen Krystallen auch eine Analyse derselben gehört, welche bis jetzt noch fehlt.

Die Perlsteine No. 2, 9, 40 b stimmen mit den übrigen darin überein, dass die Säure sechsmal soviel Sauerstoff als die Thonerde enthält, allein die Analysen ergeben weniger Alkali. Da dieselben indessen einer früheren Zeit angehören, so ist wohl vorauszusetzen, dass die Alkalien zu niedrig bestimmt seien.

Delesse: Bull. géol. II Sér. XI, 405. — O. Erdmann: J. f. techn. u. ök. Chem. XV, 32. — Ficinus: Schwgg. J. XXIX, 486. — Forchhammer: J. f. pr. Chem. XXX, 885. — Genth: Ann. Chem. Pharm. LXVI, 270. — Klaproth: Beitr. III, 326.

### III. Pechstein.

Giebt beim Erhitzen Wasser, welches oft Ammoniak enthält. Knox bemerkte zuerst, dass der P. von Newry ein bituminöses Destillat giebt, was von Damour und Scheerer auch bei anderen P. später gefunden wurde. In starkem Feuer schmilzt er zu einer grauen schaumigen oder bimsteinähnlichen Masse. Der P. (Fluolith) von Island wird v. d. L. weiss und schmilzt leicht meinem grauen Glase. Nach Turner färben einige P. (Arran, Meissen) mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali die Flamme grün.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

- 1. Santa Natolia, Sardinien. Glasige schwarze Grundmasse, ohne die inliegenden weissen Feldspathkrystalle. Delesse.
- 2. Insel Arran, Schottland. Thomson.1)
- 3. Baula, Island. Im Trachytporphyr. Kjerulf.
- 4. Island. (Fluolith). Sp.G. = 2,24. v. Hauer.
- 5. Ile Royal im Lake Superior. Porphyrartig durch glasigen Feldspath. Jackson.

<sup>4)</sup> Ein Pechsteinporphyr von Lough Eske, Grafschaft Donegal, Irland, enthält nach Haughton: 64,04 Kieselsäure, 49,4 Thonerde, 9,86 Eisenoxyd, 4,24 Kalk, 2,94 Natroa, 3,63 Kali, 5,48 Wasser.

- 6. Newry. Sp. G. = 2,31. Knox.
- 7. Potschappel bei Dresden (Grumbach nach Ficinus). Schwarz. Tromms-dorff.
- 8. Triebischthal bei Meissen. a) Klaproth. b) Dumenil. c) Grüner, Scheerer. d) Rother, α) Scheerer. β) Sackur. e) Schwarzer obsidianähnlicher (von Spechtshausen). R. Richter.
- 9. Zwickau, Sachsen. Schwarz. a) frisch, b) verwittert zu einer gelbgrauen Masse. Vehling.

	1.	3.	8.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	62,59	63,50	66,59	67,47	67,90	72,80	74,00
Thonerde	16,59	12,74	44,74	13,37	11,20	11,50	17,00
Eisenoxyd	3,52	4,22	4,36	1,98	6,40	3,36	2,75
Manganoxyd	ul 0,55	·	0,12		0,72	<u> </u>	<u> </u>
Kalk	1,15	4,46	0,71	3,02	3,12	1,12	4,50
Magnesi <b>a</b>	2,26	<u> </u>	6,36	<u> </u>		<u>.</u>	
Natron	3,14	6,22	5,94	2,87	2,61	2,87	3,00¹)
Kali	6,48	· ·	3,65	1,38		<u> </u>	
Glühverlust	3,90	8,00	4,86	9,50	8,00	8,50	?
	100,18	99,14	98,30	99,59	99,95	100,15	98,25

	8.						9	
	a.	b.	c.		d.	e.	a.	b.
				α,	β.			
Kieselsäure	73,00	73,00	73,06	72,94	73,68	72,99	70,10	64,09
Thonerde	44,50	10,84	12,03	44,77	9,23	12,34	9,71	11,93
Eisenoxyd	1,00	1,90	0,912	1,10	2,08	$1,27^{2}$	5,62	4,68
Manganoxydu	d 0,40		0,23	0,07	<u> </u>		2,10	
Kalk	1,00	1,14	0,74	1,23	3,50		3,31	3,16
Magnesia			0,55	0,41	0,84		1,32	3,47
Natron	1,75	1,48	5,72	3,03	1,48	7,11)	. eo	3,76
Kali	<u> </u>	<u> </u>	4,12	3,22	0,76	0,52}	4,69	<u> </u>
Glühverlust	8,50	9,40	6,37	5,32	8,07	5,50	5,93	7,92
	99,85	97,76	$\overline{100,73}$	99,06	99,61	99,73	99,78	99,01

Die Pechsteine sind ihrer grossen Mehrzahl nach dem Perlstein, Obsidian und Bimstein in der Zusammensetzung sehr ähnlich. Beispielsweise dienen folgende:

		Sauersto	off.	
	4.	5.	8 c.	8 e.
Ši Āl	35,04	35,24	37,92	37,89
Äl	6,24	5,23	5,62	5,76
₽e	0,59	1,92	<u> </u>	<u>.</u>
Ca, Mg	0,86	1,10	( <b>ř</b> e) 0,68	0,28
Na, К Н	0,96	0,66	1,65	1,90
Ħ	8,44	7,14	5,66	4,89

<sup>4)</sup> Angeblich Lithion.

<sup>2)</sup> Oxydul.

#### Sauerstoffverhältniss.

	Ř: Ä	Ä: Ši	Ř : Ši	Ř: Úž
4.	1:3,8	1:5,1	4:49	1:4,6
	$(3,4)^{1}$	(5,6)		•
<b>5</b> .	4,0	5,0	20	4,0
-	(3,0)	(6,7)		
8c.	2,4	6,8	16,3	2,4
8 e.	2,7	6,6	18,0	2,2

Also auch bei diesen Pechsteinen scheint R:R:Si=1:3:18 zu sein, allein der Wassergehalt ist so bedeutend, dass das Vorhandensein eines Hydrats

$$(R \dot{S}i^{2} + \dot{R}\dot{S}i^{6}) + 2 aq$$
 (8)  
und  $(R \dot{S}i^{3} + \ddot{R}\dot{S}i^{6}) + 4 aq$  (4,5)

sich ergiebt. Gewiss ist das Eisen, besonders in den rothen Abunderungen als Oxyd grösstentheils nur mechanisch beigemengt.

In den säureärmeren ist der Sauerstoff:

Diese Pechsteine erscheinen fast als glasiger Feldspath, der 1-2 At. Wasser aufgenommen hat.

Vielleicht darf man Pechstein als den Obsidian der älteren Feldspathporphyre betrachten, der bei submariner Bildung Wasser aufnahm.

Damour: Ann. Mines XVII, 202. Berz. Jahresb. XXI, 488. — Delesse: Bull. geo. II Sér. XI, 405. — Dumenil: Schwgg. J. XXVI, 387. — O. Erdmann: J. f. technu ök. Chem. XV, 82. — Ficinus: Schwgg. J. XXIX, 444. XXXVII, 435. — v. Hauer. Wien. Akad. Ber. 4854. März. — Haughton: Phil. Mag. IV Ser. XIII, 446. — Jackson: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 404. — Kjeruff: Bischof Geolog. II, 2224. — Knos: Edinb. J. of Sc. XIV, 382. Berz. Jahresb. XXI, 488. — Klaproth: Beitr. I, 24. III 257. — Scheerer (Richter:: Lichig u. Poggendorff Hdw. d. Chem. VI, 404. — Sackur, Vehling: In mein. Laborat. — Thomson: Outl. of Min. — Trommsdorff: N. J. d. Pharm. III, 804.

# Lithionhaltige Thonerdesilikate.

# Petalit (Kastor).

Färbt die Löthrohrslamme für sich, oder mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali, vorübergehend roth, und verhält sich übrigens wie Orthoklas.

<sup>4&#</sup>x27; Ohne Eisenoxyd.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Arfvedson entdeckte im P. im J. 4818 das Lithion; C. Gmelin fand larin später auch Natron; die erste genaue Analyse gab dann Hagen. Veranasst durch G. Rose's Beobachtung der gleichen Spaltbarkeit beim P. und Kastor wiederholte ich die Untersuchung. Smith und Brush analysirten der imerikanischen Petalit.

- Uto. a) Arfvedson. b) C. Gmelin, c) rothlicher, d) weisser. S. v. Waltershausen. e) Hagen. f) Sp. G. = 2,447-2,455. Rammels-berg.
- 2. Bolton, Massachusets. Smith u. Brush.
- 3. Elba. (Kastor). Sp. G. = 2,39. Plattner.

			1.				3.	<b>5</b> .
	a.	b.	c.	d.	e.	f.		
ieselsäur <b>e</b>	79,21	74,47	76,74	74,60	77,22	77,79	77,93	78,01
[honerde	47,22	17,41	18,66	16,94	17,47	48,58	16,24	48,85
Lithion	5,76	5,16	2,69	2,98	2,67	3,30	3,63	2,76
Vatron	- }	5,10	<u> </u>	0,05	2,29	1,19	0,50	· <u>-</u>
<b>Kalk</b>		0,32	0,62	0,73	<u> </u>	<u>.</u>		
Magnesia			0,10	0,10			0,24	
Eisenoxyd			$0,18^{1}$	0,16			0,56	0,61
Hühverlust		2,17	0,97	0,92			0,65	,
	102,19	99,23	99,96	96,48	99,65	100,86	99,75	100,23

#### Sauerstoff.

	1. e.	4. f.	2.	3.
Ši	40,09	40,42	40,46	40,53
Äl	8,16	8,67	7,58	8,80
Li	1,466	1,81	1,99	1,52
Ńα	0,587	0,30	0,13	•
	Ř: Al:	Ši	Al: Si	i
1 e.	= 1:4,0:	19,5	4:4,	9
1 f.	= 1:4,1:	19,1	4,	7
2.	= 4:3,6:		5,	3
3.	= 1:5,9:	26,6	4,	6

Berzelius hatte aus Hagen's Analyse das Sauerstoffverhältniss 1:4:20 ibgeleitet. Danach besteht der P. aus 3 At. Lithion (Natron), 4 At. I'honerde und 3 At. Kieselsäure, und kann als eine Verbindung von weifach kieselsauren Salzen,

$$3 R \ddot{S}i^2 + 4 \ddot{A} l \ddot{S}i^6$$
 (I.)

etrachtet werden.

Andererseits liegt auch das Verhältniss 1:4:18 nahe, wonach der P. als eine Verbindung von dreifach und anderthalbfach kieselsauren Salzen

$$3 \dot{R} \dot{S} i^3 + 2 \ddot{A} l^2 \ddot{S} i^9$$
 (II.)

ınzusehen wäre.

Wenn nach meinen Analysen Na: Li = 1:6 ist, so giebt die Rechnung:

<sup>4)</sup> Und Mn.

Für die erste Formel spricht die Gleichheit der Sättigungsstusen ihrer Glieder, so wie der Umstand, dass nach ihr der P. gerade doppelt so viel Säure enthält als der Spodumen. Wir geben ihr den Vorzug. Für die zweite spricht die Erfahrung, dass die Analyse solcher säurereichen Silikate wohl immer etwas zu wenig Basen liesert, namentlich an dem schwer bestimmbaren und sauerstoffreichen Lithion, dessen Verhältniss zum Natron wohl im P. nicht so schwankt, wie es nach den Analysen scheint, in deren Methode der Grund liegen mag.

Der Petalit von Elba, dessen Kenntniss wir Breithaupt verdanken, der ihn Kastor nannte, von dem jedoch G. Rose zeigte, dass seine Struktur die der übrigen Petalite ist, scheint zwar das Sauerstoffverhältniss 4:6:27 zu haben, was jedoch zu keiner wahrscheinlichen Formel führt, während 4:6:21

$$\text{Li Si}^3 + \text{Al}^2 \text{Si}^3$$
,

analog der Formel II geben würde, und 1:6:28

$$\text{Li } \text{Si}^2 + 2 \text{Al } \text{Si}^6,$$

d. h. zweifach saure Salze geben würde.

Es ist eine neue genaue Bestimmung der Alkalien, die nach Plattner nur in Spuren von Natron und Kali bestehen sollen, zu wünschen.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 98. — C. Gmelin: Gilb. Ann. LXII, 399. Schwgg. J. XXX, 385. — Hagen: Pogg. Ann. XLVIII, 364. — Plattner: Ebendas. LXIX, 486. 448. — Rammelsberg: Ebendas. LXXXV, 544. — G. Rose: Ebendas. LXXIX, 462. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. 295. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 865. — Berzelius: Privatmittheilung.

Anhang. Zygadit. Ein von Breithaupt beschriebenes Mineral von der Grube Katharina Neufang zu Andreasberg von stilbitähnlichem Ansehen und 2,54 sp.G. Soll nach Plattner nur aus Kieselsäure, Thonerde und Lithion bestehen.

Pogg. Ann. LXIX, 441.

**Pellux.** Giebt beim Erhitzen Wasser und wird opalartig. Dünne Splitter runden sich v. d. L. an den Kanten zu einem blasigen Email und färben die Flamme röthlichgelb. — Wird von Chlorwasserstoffshure in der Wärme unter Abscheidung pulveriger Kieselshure vollständig zersetzt.

Rine vorläufige Analyse Plattner's gab in diesem von Breithaupt entdeckten quarzähnlichen Mineral von Elba, dessen sp. G. = 2,87—2,89 ist: 46,3 Kieselsäure, 46,33 Thonerde, 0,86 Elsenoxyd, 46,5 Kali, 40,47 Natron<sup>4</sup>), 2,83 Wasser. Da 7,26 p. C. fehlem, so lässt sich über die Natur dieses Minerals noch nichts sagen.

Pogg. Ann. LXIX, 489. 445.

<sup>4)</sup> Mit einer Spur Lithion.

### Nebenreihe.

### Leucit.

V. d. L. unschmelzbar. Nach Klaproth zeigt er im Kohlentiegel in sehr hoher Temperatur an der Oberstäche Spuren von Schmelzung. Vor dem Knallgasgebläse schmilzt er zu einem klaren Glase. R.

Von Säuren wird er unter Abscheidung von Kieselsäure, jedoch ohne zu gelatiniren, vollständig zerlegt.

Klaproth gab die erste Analyse des L. im J. 1796, und fand dabei das Kali, das bisherige Pflanzenalkali, zum erstenmal im Mineralreich. Spätere Arbeiten über den L. rühren von Arfvedson, Awdejew, Abich, Bischof und von mir her.

- 1. Albano bei Rom. Klaproth.
- 2. Pompeji. Derselbe.
- 3. Vesuv. Derselbe.
- 4. Vesuy. Arfvedson.
- 5. Vesuv (Somma). Grosse stark durchscheinende Krystalle, von grünem Augit begleitet. Awdejew.
- Vesuv, aus der Lava von 1811. a) Derbe farblose, durchsichtige Masse, sp. G. = 2,480; b) kleine Körner, theilweise ausgebildete Krystalle. Ra m-melsberg.
- 7. Vesuv, Eruption vom 22. April 1845. Durchscheinende glasglänzende Krystalle, von Sprüngen durchsetzt, und von braunen Lavaresten an der Oberfläche hie und da bekleidet. a) Rammelsberg. b) Bischof.
- 8. Vesuv; angeblich am 10. Febr. 1847 ausgeworfene ähnliche Krystalle. Bischof.
- 9. Rocca Monfina. Grosse schwach durchscheinende wachsglänzende gelbliche Krystalle von geringer Härte. a) Sp. G. = 2,444. Rammelsberg. b) Analyse der äusseren Schicht  $\alpha$ , der mittleren Masse  $\beta$ , und des Inneren  $\gamma$ . Bischof.
- 10. Rieden am Laacher See. Sehr kleine Krystalle, aussen etwas verwittert;  $\alpha$  und  $\beta$  aus verschiedenen Gesteinsproben, die letztere mit Säuren etwas brausend. Bischof.

	4.	3.	8.	4.
Kieselsäure	54	54,5	53,75	56,40
Thonerde	23	23,5	24,62	23,40
Kali	22	19,5	21,35	21,15
Eisenoxyd		<del></del> .		0,95
	99	97,5	99,72	101,30

	5.		6.			7			8.
		8.	b		a.	4)	ь.		
Kieselsäure	56,05	56,10	56	,25	56,	48	57,84	56	5,49
Thonerde	23,03	23,29		<b>,</b> 26	23,		22,85	22	2,99
Kali	20,40	20,59		04	19,		12,45		5,21
Natron	1,02	0,57		,43		50	6,04		3,77
Kalk				,32		_	0,20		,04
Eisenoxyd			_	<del>,</del> -			0,14		<del></del>
Glühverlust			_		0.	52	0,59	4	1,48
	100,50	100,48	100,	40	100,		100,11		9,98
	•	ĺ	9.		•		•	40	
	a.*)		₹.	b.				11	•
	,	α.	α.*)	β.		y.		α.	₿.
Kieselsäure	56,36	57,28	58,10		45	56,	32 5	4,36	56,29
Thonerde	23,45	22,44	22,76		35	23,		4,23	23,07
Kali	19,31	17,12	17,36		43	47,		6,52	13,26
Natron	0,25	1,75	1,78		98	2,		3,90	6,40
Kalk	0,25						•		0,23
Eisenoxyd			_	_	_		•		0,48
Glühverlust	0,74	1,41	_		_		. (	0,64	÷
Chlor	~ ~ ~ ~		100.	100.	24	100.		9,65	99,66
	100,09			,	,		•	-,	

Im L. verhält sich der Sauerstoff des Kalis, der Thonerde und der Kieselsäure = 4:3:8. Er besteht also aus 4 At. Kali, 4 At. Thonerde und 4 At. Kieselsäure, und muss als eine Verbindung von 4 At. Kalibisilikat und 4 At. Thonerde bisilikat betrachtet werden,

K Si + Al Si<sup>3</sup>

4 At. Kieselsäure = 
$$1540 = 55,58$$

1 - Thonerde =  $642 = 23,16$ 

4 - Kali =  $589 = 24,26$ 

2774  $400$ 

Der von Awdejew beobachtete geringe Natrongehalt hat sich auch bei menen Analysen bestätigt. So hoch aber, als ihn Bischof gefunden, habe ich ihn nicht finden können, was besonders bei No. 7 auffällt, wo das Material, welches wir benutzten, dasselbe war.

Allerdings hat Abich schon früher in einem Leucit, welcher krystallinische Körner in einer Vesuvlava bildet, und dessen sp. G. = 2,549 war, einen noch grösseren Natrongehalt angegeben, nämlich:

•		
		Sauerstoff.
Kieselsäure	55,84	28,98
Thonerde	24,23	11,34
Kali	10,40	1,76)
Natron	8,83	$\left\{ \frac{4,76}{4,97} \right\}$ 3,78
	99,27	

<sup>4)</sup> Mittel von 8 Analysen.

<sup>2)</sup> Mittel von 2 Analysen.

<sup>3)</sup> Da in  $\beta$  und  $\gamma$  der Glühverlust nicht bestimmt wurde, so ist des Vergleichs wegen auch  $\alpha$  auf wasserfreie Substanz berechnet.

und hat diesen etwa gleiche At. beider Alkalien enthaltenden L. glasigen Leucit genannt.

Mit Rücksicht auf die weiterhin zu beschreibende Pseudomorphose ist die Existenz eines solchen natronreichen Leucits als einer selbstständigen Verbindung noch fraglich.

Nach Ch. Deville sollen die weissen Körner der Lava von 1856 und der aus dem Fosso grande, die doch gewiss Leucit sind, mehr Alkali enthalten, als die Leucitformel bedingt. Ferner unterscheidet sich nach ihm der L. der neueren Laven des Vesuvs von den älteren der Somma durch grösseren Natrongehalt. Er giebt an, dass die At. von Kali und Natron seien: in L. der Lava vom J. 1855 = 4:2,09; L. vom Fosso grande = 1:8,2; L. von der Eruption von 1847 = 4:1,67.

S. ferner Lava.

# Pseudomorphosen des Leucits.

- 1) Leucitkrystalle von der Rocca Monfina, in eine weisse, weiche kaolinähnliche Masse verwandelt, leicht zerreiblich, jedoch viele harte durchscheinende Körner enthaltend. Meine Analysen beziehen sich auf letztere (a) und auf die weiche Grundmasse (b), so weit beide durch Schlämmen sich trennen lassen.
  - 2) Leucitkrystalle vom Kaiserstuhl im Breisgau. Stamm.

•		4.	2.
	8.	b.	
Kieselsäure	53,32	53,39	54,02
Thonerde	26,25	25,07	22,54
Natron	8,76	11,94	10,13
Kali	1,98	0,64	0,74
Kalk	0,66	0,28	2,90
Magnesia	<u>-</u>		0,57
Wasser	9,03	9,26	8,93
	100.	100,58	Fe 1,35
			101,15

Der Wassergehalt in den ganzen Krystallen No. 1 variirt nach 6 Versuchen zwischen 6,27 und 10,10 p. C.

Die Zusammensetzung beider nähert sich sehr derjenigen des Analcims, d. h. eines Hydrats von Natron-Leucit. In der That hat F. Sandberger die Krystalle No. 2 als Analcim betrachtet, allein Blum und G. Rose haben gezeigt, dass sie einem verwitterten Leucit angehören, als welchen sie Leon-hard zuerst erkannt hatte, und dass sie mit den von mir untersuchten No. 4 übereinstimmen.

Es liegt daher hier eine Analcimbildung vor, oder richtiger die Bildung eines Hydrats, welches in krystallisirter Form als Analcim erscheint.

3) Leucitkrystalle aus einem älteren Eruptivgestein des Vesuvs, in glasigen Feldspath und Nephelin verwandelt. Diese Pseudomorphose, von Scacchi, Haidinger und Blum als eine Umwandlung in glasigen Feldspath beschrieben, welcher in dem Gestein ausserdem vorkommt, hat ein sp. G. = 2,552—2,566, und wird von Chlorwasserstoffsäure nur theilweise zersetzt.

Zwei Versuche gaben:

Zersetzbarer Theil (A) = 
$$40,83$$
 45,29  
Unzersetzbarer - (B) =  $59,44$  55,00  
 $99,97$   $400,29$ 

	•		4.				
	<b>A</b> .	B.			C. (Ganzes)		
			α.	β.	y.')		
Kieselsäure	18,39	39,94		58,30	57,37		
Thonerde	12,11	11,69	24,70	23,80	24,25		
Kali	4,40	6,84	11,24	40,94	44,09		
Natron	5,50	0,30	5,64	5,80	5,72		
Kalk	0,56	0,40	1,61	0,96	1,28		
Magnesia	0,17	<u>.</u>	0,37	0,47	0,27		
	40,83	59,14		99,97	99,98		
			2.	•			
Kieselsäure	24,00	34,78		58,78	57,62		
Thonerde	12,47	44,58	25,40	24,05	24,72		
Kali	2,86	8,64	10,36	44,50	10,93		
Natron	5,25	Spur	7,38	5,25	6,32		
Kalk	0,74		0,40	0,74	0,55		
	45,29	55,00		100,29	100,14		

In dem zersetzbaren Theil A ist das Sauerstoffverhältniss R: Al: Sinable = 1:3:4,5, in B hingegen = 1:3:42. Hieraus und aus der relativen Menge beider Alkalien ergiebt sich, dass A = Nephelin, B = glasigen Feldspath sein müsse.

Dieser Schluss ist durch die mineralogische Untersuchung der Substanz von Seiten G. Rose's bestätigt worden, welcher beide Mineralien in erkennbaren Krystallen darin gefunden hat.

Berechnet man nach Scheerer's Untersuchung des Nephelins vom Vesuv obige Analysen, so erhält man:

		B = Glas. Feldspath
Kieselsäure	17,46	39,94
Thonerde	12,93	44,32
Kali	2,04	9,05
Natron	5,72	<u> </u>
•Kalk	0,70	0,58
	38,85	Magnesia 0,27
	,	61,13

<sup>4)</sup>  $\alpha$ . direkt gefunden.  $\beta$ . aus A und B durch Addition.  $\gamma$ . Mittel aus  $\alpha$  und  $\beta$ .

	A = Nephelin.	B = Glas. Feldspath
Kieselsäure	17,80	39,8 <b>2</b>
Thonerde	13,18	44,54
Kali	1,81	9,12
Natron	6,00	0,32
Kalk	0,73	60,80
	39,54	

Diese Leucitkrystalle bestehen mithin aus etwa 40 p. C. Nephelin und 60 p. C. glasigem Feldspath. Zieht man nur die Angaben von C. in Betracht, so erscheinen sie als ein Kali-Natron-Lencit, da die Zusammensetzung fast genau auf das Sauerstoffverhältniss des Leucits führt. Dies kommt daher, weil ein Gemenge von 4 At. Nephelin und 7 At. Orthoklas genau die Sauerstoffproportionen des Leucits darstellt.

### Sauerstoff.

Das spec. Gew. des Nephelins (2,56) ist auch das des glasigen Feldspaths (2,55), und natürlich auch des Gemenges.

Giebt es nun nach Abich natronreichen Leucit, so lässt sich die Pseudomorphose als eine Spaltung des Leucits in Nephelin und Feldspath auffassen, ohne dass ein Bestandtheil hinzugekommen oder abgeschieden wäre.

Abich: Geol. Unters. S. 20. — Arfvedson: Afhandl, i Fis. VI. 429. — Awde-jew: Pogg. Ann. LV, 407. — Bischof: Chem. Geologie, II, 2288. — Blum: Leonb. Jahrb. 4858. 287. — Ch. Deville: Compt. rend. XLII, 4474. Institut 4856. 227. — Klaproth: Beitr. I, 24. II, 89. — Rammelsberg: Ber. d. Akad. d. Wiss. zu Berlin. 4856. März. Pogg. Ann. XCVIII, 442. — G. Rose: Pogg. Ann. CIII, 524. — Stamm: Ann. Chem. Pbarm. XCIX. 287.

Berzelin. Ein nach Kenngott in regulären Oktaedern krystallisirtes leucit- oder zeolithartiges Mineral aus der Gegend von Rom, dessen Zusammensetzung unbekannt ist.

Kenngott: Wien. Akad. Ber. 1850. Oktober.

# Nephelin (Elaeolith).

Das N. schmilzt v. d. L. schwer zu einem blasigen Glase, der El. schmilzt ziemlich leicht unter geringem Aufblähen.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung vollkommen zersetzt.

Vauquelin gab die erste Analyse des Nephelins (vom Vesuv), übersah jedoch den Gehalt an Alkalien, den Arfvedson nachwies. Der Elaeolith ist von Klaproth zuerst untersucht worden. Scheerer und Francis haben die hierher gehörigen Mineralien in neuerer Zeit am ausführlichsten analysirt.

### A. Nephelin.

- 4. Vesuv. a) Arfvedson, b) Scheerer und Francis. (Sp. G. = 2.5%)
- 2. Aus dem Dolerit des Katzenbuckels im Odenwald. a) L. Gmelin. b) Scheerer u. Francis.
- 3. Aus dem Nephelinfels von Löbau in der Lausitz. Heidepriem.

	4.			2.			
	a.	b.')	8.	b.			
Kieselsäure	44,11	44,04	43,36	43,70	43,50		
Thonerde	33,73	34,06	33,49	32,34	32,33		
Eisenoxyd		0,44	1,50	1,07	4,42		
Natron	20,46	45,94	13,36	15,83	14,13		
Kali	<u> </u>	4,52	7,13	5,60	5,03		
Kalk		2,01	0,90	0,84	3,55		
Magnesia					0,11		
Wasser	0,62	0,21	1,39	1,39	0,32		
	98,92	101,19	104,43	100,74	100,39.		

### B. Eläolith.

- Fredriksvärn in Norwegen. α) Grüner. α) Klaproth. b) C. Gmelin.
   c) Scheerer. β) Brauner. Scheerer.
- 5. Brevig in Norwegen. Braun. Scheerer.
- 6. Miask am Ural. Weiss. a) C. Bromeis. b) Scheerer.
- 7. Magnet Cove, Arkansas. Fleischroth, sp. G. = 2,65. Smith u. Brush.
- 8. Grube Marienskaja, Tunkinsker Gebirge in Sibirien. Grun. Pusirewsky.

		4.		٥.	v.			٠.	
		α.		β.					
	8.	b.	C.			a.	b.		
Kieselsäure	46,50	44,19	45,23	45,53	44,46	12,42	44,18	44,46	44,91
Thonerde	30,25	34,42	32,66	32,06	31,84	34,06	33,18	30,97	30,29
Eisenoxyd	1,00	0,65	0,56	4,44	1,11	Spur	0,69	2,09	0.73
Natron	40.00	16,88	15,71	15,97	15,71	15,14	15,86	45,61	21.80
Kali }	18,00	4,73	5,66	4,76	5,17	6,43	5,75	5,91	1,48
Kalk	0,75	0,52	0,33	0,40	0,28	0,33	0,29	0,66	1,15
Magnesia		0,69				0,61	0,07	<u>.</u>	0,15
Wasser	2,00	0,60	0,64	0,78	2,07	0,92	0,45	0,95	_
_	00 80	100 60	100 76	100 01	400 61	00 04	100 17	TAN CE	100 53

98,50 102,68 100,76 100,91 100,64 99,91 100,47 100,65 100,53 Die Resultate 4,  $\alpha$ , c und  $\beta$ , 6 a und b sind Mittel von je zwei, 5 ist das Mittel von drei Analysen.

C. Bromeis fand etwas Chlor, Scheerer etwas Schwefelsäure im Nephelin, und zwar:

Nephelin	1.	Chlor. 0,05	Schwefelsäure. Spur.	Scheerer.
Eläolith	4.	Spur	Spur.	,,
,,	6.	0,04	_	Bromeis.
		0,06	0,07	Scheerer.

<sup>4)</sup> Mit ausgesucht reinem Material; 2 Analysen mit minder reinem hatten nahe dasselbe Resultat gegeben.

		<b>A</b> .	
	4 b.	<b>2</b> b.	8.,
Ši	22,86	22,69	22,58
Äl (Fe)	46,03	15,41	44,52
Na	4,08	4,06	3,62
ĸ	0,76	0,95	0,85
Ċa (Mg)	0,57	0,24	1,05

В.								
		١.	5.		6.	7.	5.	
	a. c.	β.		8.	b.			
Ši	23,48	23,64	23,08	22,02	22,94	23,08	23,32	
Äl (Fe)	15,42	15,39	15,20	15,90	15,70	15,09	14,35	
Νa	4,03	4,10	4,03	3,88	4,07	4,00	5,59	
ĸ	0,96	0,81	0,88	1,09	0,97	4,00	0,25	
Ĉa (Mg)	0,09	0,44	0,08	0,33	0,11	0,19	0,39	

### Verhältniss.

		Ŕ	:	Äl	:	Ši		
Nephelin	1. b.	5,41	:	46,03	:	22,86	==	1,0:3:4,3
	2. b.	5,25	:	15,41	:	22,69	=	1,0:3:4,4
	3. <sup>4</sup> )	4,47	:	14,52	:	22,58	=	0,9:3:4,6
Eläolith	4. α. c.	5,08	:	15,42	:	23,48	=	4,0:3:4,5
	4. β.	5,02	:	15,39	:	23,64	=	1,0:3:4,6
	5.	4,99	:	15,20	:	23,08	=	1,0:3:4,5
	6. $a$ .	5,30	:	15,90	:	22,02	=	1,0:3:4,4
	6. b.	5,15	:	15,70	:	22,94	=	1,0:3:4,4
	7.	5,19	:	15,09	:	23,08	=	1,0:3:4,6
	8.	6,23	:	14,35	:	23,32	==	1,3:3:4,9

Das Mittel für die Verhältnisszahl der Säure (ohne No. 8) ist 4,44.

Im N. verhält sich folglich der Sauerstoff der Alkalien (Ca), der Thonerde (Fe) und der Kieselsäure = 4:3:4,5, so dass er aus 4 At. Natron und Kali, 4 At. Thonerde und 9 At. Kieselsäure besteht, was sich durch

$$R^4 \ddot{S}i^3 + 2\ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3$$

ausdrücken lässt. Die ungewöhnliche Form des ersten Gliedes könnte veranlassen, den N. als eine Verbindung zweier Silikate,

$$(2\dot{R}\ddot{S}i + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^8) + (\dot{R}^2\ddot{S}i + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^8)$$

anzusehen.

Da die Mehrzahl der Analysen auf 1 At. Kali 4 At. Natron angiebt, so ist die Formel

$$\frac{1}{4}\frac{\dot{N}a}{\dot{K}}\right\}^{4}\ddot{S}i^{8} + 2\ddot{A}l^{2}\dot{S}i^{3}.$$

Ohne Rücksicht auf den Kalk, da dessen grössere Menge von einer Beimischung von Apatit herrührt.

Die Menge des Kalks ist unbedeutend, und nicht constant.

Früher nahm man im N. das Sauerstoffverhältniss von 4:3:4 an. Scheerer zeigte zuerst, dass dies nicht richtig sei.

Die aus den grünen und braunen Eläolithen abgeschiedene Kieselsäure behält diese Farbe bei, welche erst durch Salpetersäure oder durch Glühen verschwindet, und daher wohl organischen Ursprungs ist.

Beudantit (Monticelli) und Cavolinit ist nach Breithaupt und Mitscherlich Nephelin.

Arfvedson: Berz. Jahresb. II, 97. Schwgg. J. XXXIV, 207. — C. Bromeis: Pogg. Ann. XLVIII, 577. — C. Gmelin: Schwgg. J. XXXVI, 74. — L. Gmelin: Gmu. Leonhard Nephelin im Dolerit des Katzenbuckels. Heidelberg 4822. — Heidepriem: Ztsch. d. g. G. II, 489. — Klaproth: Beitr. V, 476. — Pusirewsky: Kokscharow Beitr. z. Min. Russl. III, 78. — Scheerer: Pogg. Ann. XLVI, 294. XLIX, 259. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 265. — Vauquelin: Bull de la soc. phil. V, 42. Hauy Tabl. comp. 238.

Davyn, Giebt beim Erhitzen etwas Wasser (R.) Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen zu klarem etwas blasigem Glase, wobei er die Flamme gelb färbt Plattner.

Wird von nicht zu starken Säuren unter Ausbrausen zu einer klaren Flüssigkeit ausgelöst, welche beim Stehen oder Erhitzen eine vollkommene Gallerte bildet.

Dieses Mineral, in den Kalkblöcken der M. Somma vorkommend, und von Monticelli und Covelli als neu bezeichnet, ist in der Form ganz gleich dem Nephelin, wie Haidinger und G. Rose bestätigt haben. Allein es ist offenbar verändert, sehr weich, wiewohl in ungleichem Grade, und es wechseln klare und trübe Stellen ab. Die Erstgenannten fanden schon, dass das Mineral mit Säuren braust, obwohl sie in ihrer Analyse keine Kohlensäure anführen.

Breithaupt und Scacchi bestätigten den Kohlensäuregehalt, und ich habe auf Veranlassung des Letzteren diesen zersetzten Nephelin kürzlich untersucht<sup>1</sup>).

	Monticelli	Ramm	elsberg.
	u. Covelli.	a.	b.
Kohlensäure		5,63	6,01
Kieselsäure	42,94	38,76	36,84
Thonerde	33,28	28,40	28,66
Kalk	12,02	9,32	40,33
Natron	<u>.</u>	15,72	15,85
Kali	-	1,10	1,21
Wasser	7,43 <sup>2</sup> )	1,96	1,96
Chlor	<u> </u>	Spur	Spur
Eisenoxyd	1,25	99,59	100,83
	96.89	•	,

<sup>4)</sup> G. Rose erwähnt nur die in Mitscherlich's Laboratorio angestellte Analyse, die indess nicht bekannt geworden ist.

<sup>2)</sup> Enthält offenbar die Kohlensäure.

Monticelli's und Covelli's Analyse kann nicht in Betracht kommen. Berechnet man den Gehalt an kohlensaurem Kalk, so erhält man

	Kohlensäure	5,63	6,04
	Kalk	7,19	7,63
		12,82	13,64
Und der Rest enthä	ilt in 100 Theile	n:	•
		a.	Ъ.
	Kieselsäure	45,47	43,19
	Thonerde	32,75	33,62
	Kalk	2,48	3,47
	Natron	18,32	18,60
	Kali	1,28	1,42
		100.	100.

Dies ist die Zusammensetzung des Nephelins.

Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 445. — Haidinger: Ebendas. XI, 470. — Monticelli u. Covelli: Prodromo della min. vesuv. p. 875. — G. Rose: Elem. d. Kryst. 460.

Cancrinit. Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss und undurchsichtig; schmilzt v. d. L. leicht unter Aufschäumen zu einem farblosen blasigen Glase.

Wird von allen nicht zu concentrirten Säuren unter Brausen klar aufgelöst; die Auflösung in Chlorwasserstoffsäure gesteht beim Erhitzen bis zum Siedepunkt zu einer Gallerte. Oxalsäure löst ihn, unter Abscheidung des ganzen Kalkgehalts; selbst schwächere organische Säuren verhalten sich wie die Mineralsäuren. Auch nach dem Glühen, wobei die ganze Menge der Kohlensäure fortzugehen scheint, gelatinirt er noch mit Säuren.

Der C. wurde von G. Rose entdeckt und zuerst untersucht.

- 4. Ilmengebirge. Hellroth, sp. G. = 2,453. a) G. Rose. b) Sp. G. = 2,489. Pusirewsky.
- Grube Marienskaja im Tunkinskischen Gebirge in Sibirien. Gelb. a) Sp. G.
   2,449. Struve. b) Sp. G. = 2,454. Pusirewsky.
- 3. Litchfield, Maine, in den Vereinigten Staaten. a) Gelb, sp. G. = 2,448; b) grünliche Abänderung; sp. G. = 2,461. Whitney.

	4.	•	2.			8.
	a.¹)	b.	a.	b.	a.*)	ь.
Kohlensäure	6,38 <sup>2</sup> )	5,55	8,54 <sup>2</sup> )	5,61	5,95	5,92
Kieselsäure	40,43	35,96	38,33	37,72	37,72	37,20
Thonerde	28,27	29,57	28,55	27,75	27,55	27,59
Eisen- u. Mangar	noxyd —	0,19	<u> </u>	_	0,75	0,27
Kalk	6,70	5,68	4,24	3,44	3,87	5,26
Natron	17,52	18,53	20,37	21,60	20,27	20,46
Kali	0,70	<u> </u>		<u> </u>	0,67	0,50
Wasser	<u> </u>	3,69		4,07	2,82	3,28
	100.	\$ 0,32	100.	99,86	99,60	100,48
		99.49				

<sup>1)</sup> Mittel aus zwei Analysen. 2) Kohlensäure und Wasser.

<sup>8)</sup> Mittel von drei Analysen, welche, gleichwie b, auch Spuren von Chlor gaben.

# 2. Gruppe des Glimmers.

Eine in krystallographischer (optischer) und chemischer Beziehung noch unvollkommen bekannte Gruppe.

Die älteren Analysen von Kirwan, Chenevix, Klaproth und Vauquelin wurden durch eine wichtige Arbeit H. Rose's berichtigt, wodurch der Gehalt vieler Gl. an Fluor sich ergab, und welcher die Versuche v. Kobell's, C. Gmelin's, Turner's u. A. folgten.

Indem wir hier lediglich die Zusammensetzung, so weit sie bekannt ist, zum Grunde legen, zerfällen wir die ganze Gruppe in zwei grössere Abtheilungen: I. Kaliglimmer und II. Magnesiaglimmer. Beide sind Doppelsilikate, deren Basen Thonerde, die Oxyde des Eisens (und Mangans), Magnesia und die drei Alkalien sind. Kali ist allen zwar gemeinsam, allein in I herrschend, während in II unter den Monoxyden Magnesia in ansehnlicher Menge erscheint. Kalk fehlt den Glimmern ganz oder beinahe ganz.

### I. Kaliglimmer.

Nur weil das Lithion in mancher Hinsicht der Magnesia nahe steht, mag diese Abtheilung in zwei Unterabtheilungen: lithionfreie oder reine Kaliglimmer, und lithionhaltige oder Lithionglimmer zerfallen.

# A. Lithionfreie oder reine Kaliglimmer.

Sie geben beim Erhitzen mehr oder weniger Wasser, welches gegen Glas und Fernambukpapier auf Fluorwasserstoff reagirt. Sie schmelzen v. d. L. mehr oder weniger leicht zu grauen oder gelblichen blasigen Gläsern. Mit den Flüssen geben sie die Reaktionen der Kieselsäure und des Eisens (Mangans).

Sie werden weder von Chlorwasserstoffsäure noch von Schwefelsäure gutzersetzt.  $\cdot$ 

Diese Abtheilung begreift weisse, aber auch braune und grüne Gl. in sieh. Alle sind optisch zweiaxig, und die optischen Axen bilden Winkel von 45° bis 75°.

Wir gruppiren sie nach dem Sauerstoffverhältniss ihrer Bestandtheile.

a.

- 1. Dreifelsengebirge, Grafschaft Dublin, Irland. Grau. Axenwinkel 53° 8'. Haughton.
- 2. Lichfield, Maine. Weiss, sp. G. = 2,76. Smith u. Brush.
- 3. Leinsterberg, Grafschaft Carlow, Irland. Grau, Axenwinkel 72° 48'. Haughton.
  - Glendalougthal, Grafschaft Wicklow, Irland. Axenwinkel 70° 4′, sp. G. = 2,793. Derselbe.
  - 5. Monroe, Connecticut (Margarodit). Smith u. Brush.

- 6. Ceux bei St. Etienne, Vogesen. Grauweiss, im durchfallenden Licht röthlich, sp. G. = 2,817. Delesse.
- 7. Glenmalur, Grasschaft Wicklow, Irland. Weiss. Sullivan.
- 8. Fundort unbekannt. Silberweiss, mit schwarzem Turmalin verwachsen, sp. G. = 2,831. Rammelsberg.
- 9. Lomnitz bei Hirschberg, Schlesien. Grün, sp. G. = 2,867. Ist frei von Fluor, giebt beim Erhitzen wenig Wasser und fürbt sich braun. v. Rath.
- 10. Monroe. Weiss, sp. G. = 2,81. Brewer. 1)
- 11. Pargas. a) Pseudomorphose nach Skapolith, grünlich weiss, sp. G. = 2,833. Erhält v. d. L. feine Sprünge, wird silberweiss, schmilzt aber nicht. Wird von Chlorwasserstoffsäure unvollkommen zersetzt, und ist frei von Fluor. Die Analyse gab 11,11 p. C. kohlensauren Kalk, der, obgleich nicht sichtbar, doch beigemengt und daher abgezogen ist. (Vgl. Skapolith). v. Rath. b) Ebensolcher, mit Säuren stark brausend. G. Bisch of.
- 12. Hirschberg, Schlesien. Pseudomorphose nach Orthoklas. Kjerulf.2)
- 13. Warmsteinach, Fichtelgebirge. Pseudomorphose nach Orthoklas. G. Bi-schof.

b.

- Lisens, Tyrol. Pseudomorphose nach Andalusit; weiss. a) Roth. b) G. Bischof.
- 45. Zsidovacz, Ungarn. Weiss, sp. G. = 2,817. Kussin.
- 46. Schwarzenstein, Zillerthal. (Chromglimmer. Fuchsit). Grun. Schaf-häutl.

с.

- 47. Uto, Schweden. Goldgelb. H. Rose.
- 48. Kimito, Finland. Gelb. Derselbe.
- 19. Fahlun, Schweden. Derselbe.
- 20. Unionville, Pennsylvanien. Darrack.
- 21. Broddbo bei Fahlun. a) Grau, krummblättrig. H. Rose. b) Svanberg.
- 22. Ochotzk. Sibirien. Weiss. H. Rose.

				a.					
	4.	9.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.
Fluor			•		0,82		0,86		
Kieselsäure	43,47	44,60	44,64	44,74	46,10	46,23	47,44	47,84	49,04
<b>Thonerde</b>	31,42	36,23	30,18	30,43	33,84	33,03	36,21	32,36	29,04
Eisenoxyd	4,79	1,34	6,35	4,69	2,90	3,48	3,44	3,06	5,56
Magnesia	1,13	0,37	0,72	0,90	1,02	2,10	1,57	1,28	0,75
<b>∛alk</b>	4,38	0,50	<u>.</u>	1,09		_	1,29	0,29	0,17
<b>Kali</b>	40,74	6,20	12,40	9,91	7,44	8,87	5,54	10,25	11,19
iatron	1,44	4,40		1,27	2,78	1,45	2,54	1,55	0,50
Wasser	5,43	5,26	5,32	6,22	4,77	4,12	2,37	2,43	4,65
-	99,77	100,60	99,61	99,92	Cl 0,34	99,28	100,84	99,06	100,87
	-	•	,		99,95	·	·	•	•

<sup>4)</sup> Wahrscheinlich identisch mit No. 5.

<sup>2)</sup> Vgl. No. 9.

		10.	44.		42.	48.	
Fluor			a.	b.	V 63		
Kiesels	Sure 4	9,97	50,40	65,82	0,83 54,73	60,54	
Thone			38,05)	•	28,75	25,00	
Eiseno	_	-,	5,46	27,37	5,37	7,77	
Magnes		1,25	0,40	0,42	0,62		
Kalk			2,41			_	
Kali	•	7,94	7,56	5,77	8,28	3,92	
Natron		2,89	1,26	0,42	2,14	0,45	
Wasse	r	4,46	3,87	0,20		2,65	
Chlor	(	0,14		00.	99,72	100.	
	99	9,34	.,		,		
		•	ь.				
			44.	15.	. 4	6.	
	21	8.	b.				
	luor		<b>ዞ</b> ስ ላ			),35	
	lieselsäure	44,71				7,95	
	honerde	3 <b>5,2</b> 9	26,5	6 38,		,45	
	Chromoxyd Eisenoxyd	4,12	6,6	າ		,95 ,80	
	lagnesia	0,39			- 1	,60 ),74	
I I	lagnesia Kalk	0,98		-		),59	
	ali	<b>)</b>		10,	40 40	,75	
	latron	8,82	4,4			,37	
Ţ	Vasser	5,69	<b>*</b> ,"		10		
·		100.	100.	$-\frac{0,}{100.}$		,92	
		100.	100.	100.	100	,,32	
		4.0	с.				**
	47.	48.	19.	20.	<b>21</b> .	Ъ.	32.
Fluor	0,53	0,67	1,03		1,06	0,72	0,28
Kieselsäure	47,50	46,36	46,22	46,75	46,40	47,97	47,19
Thonerde	37,20	36,80	34,52	39,20	34,60	32,35	33,80
Eisenoxyd	3,20	4,53	6,04		8,65	5,37	4,47
Manganoxydul	0,84	<u> </u>	2,11		1,26	1,50	2,58
Magnesia		<b>—</b> \$	4,11	1,02		— ſ	•
Kalk				0,39			0,43
Kali	9,60	9,22	8,22	6,56	8,39	8,31	8,35
Wasser	2,63	1,84	0,98	4,90	1,00	3,32	4,07
	101,47	99,42	99,12	98,82	98,06	99,54	400,87
			Sauers <b>t</b> off	'¹).			
4	•	•	a.	R	R	7	8.
Ši 22,5	7 <b>23,15</b>	3. 23,18	4. 23,21	5. 23,93	6. 24,02	7. 24,63	24,86
Al 14,6		14,09	14,54	15,80	15,42	16,79	15,11
Fe 1,4	4 0,40	1,90	4,41	0,87	1,04	0,93	0,93
Mg, Ca 0,8	4 0,29	0,29	0,67	0,44	0,84	0,99	0,58
K, Na 2,4	9 2,40	2,10	2,00	1,97	1,88	1,57	2,13
Ĥ 4,8	3 4,67	4,73	5,53	4,24	3,66	2,11	2,16
	<del></del>				_		

<sup>4)</sup> Die Analysen, worin über 50 p.C. Kieselsäure, sind hier ausgeschlossen.

			9.		40.		11 a.		12.			
		Ši	25,46		5,96		5,98		6,86			
		Äl	13,55	ĩ	5,28		3,09		3,42			
		¥e	1,67	•	<del></del>		1,63		1,61			
		Mg, Ca	0,34		0,50		0,85		0,25			
		K, Na	2,03		2,08		1,60		4,95			
		Ĥ	3,40		3,96		3,44					
			,				•					
				14a.	<b>b</b> .	45.		46.				
		Ši										
				23,23 16,48		<b>24</b> ,97 <b>47</b> ,93		24,94				
		Fe	, <del>u</del> i	10, <del>2</del> 8 1, <b>2</b> 3		17,90		47, <b>22</b> 0,54				
			z, Ca	0,44		_		0,45				
		K.	Na Na	4,50		4,74		1,91				
		Ħ'		5,05		3,04						
					¢							
	47.	48	3.	49.	·	20.		21 a.		21 b.	2	12.
Ši	24,68	24,	09	24,01		24,29		23,95	;	24,90	24	,52
Äl	19,27			46,75		18,30		15,17		45,44	16	,55
<b>F</b> e	0,96	4,	36	1,84				2,59	)	4,64		,34
Mn, Mg,	Ca 0,48	3 —	•	0,84		0,52		0,28		0,34	4	,06
K, Na	1,63	4,		4,39		1,11		4,42		1,44	1	,44
Ĥ	2,34	4,0	63	0,89		4,35		0,89		2,95	3	,62
				V	erhäl	tniss.						
		Ř: A	: 5	Si : 1	À							
	a. 1	. 1: 5				: 1,1 :	6:	8,4:	1,8			
	2	. <b>7</b> ,	, <b>2</b> :9	, 7: 2,	,0 =	: 0,8 :	6:	8,0:	2,0			
			<b>,7</b> : 9	,7 : 2	,0 =	0,9:	6:	8,8:				
			,0:8	,7 : 2	,1 ==	1,0:	6:	8,7:				
			,0:10									
	6	6.	.0:9	.0:4	.3 ==	4.0:	6:	9.0:	4.3			

a. 1.1	5,3: 7,4:1,6=1,1:6: 8,4:1	,8
2.	7,2: 9,7:2,0=0,8:6:8,0:2	0
3.	6,7: 9,7:2,0=0,9:6: 8,8:4	
4.	6,0:8,7:2,4=4,0:6:8,7:2	
5.	7.0:40.0:4.8=0.9:6:8.6:4	
6.	6,0: 9,0:1,3 = 1,0:6: 9,0:1	
7.	6,9: 9,6:0,8=0,9:6: 8,4:0	
8.	5,9:9,2:0,8=4,0:6:9,3:0	• _
9.	6,4:10,7:1,3=0,9:6:10,0:1	•
10.	5,9:40,0:4,5=4,0:6:40,4:4	
11 a.	6,0:40,6:4,4=4,0:6:40,6:4	
12.	6,9:12,2 = 0,9:6:10,6	, -
	: 9,1 : 12,0 : 2,6 = 1,0 : 9 : 12,0 : 2	
15.	10,5:14,6:1,8=0,9:9:12,5:1	,5
16.	7,5:10,6 = 1,2:9:12,6	
c. 47. 4	: 42,4:45,4:4,4 = 1,0:42:44,6:	4.4
48.	$11.9 \cdot 15.4 : 1.4 = 1.0 : 12 : 15.5 :$	
19.	13,3:17,3:0,6=0,9:12:15,6:	
20.	11,2:15,0:2,7=1,0:12:16,0:	
21 a.	12.5:16.8:0.6=0.9:12:16.4:	
21 b.	9,5:14,2:1,7=1,2:12:17,9:1	
22.	12,4:17,0:2,5 = 1,0:12:16,4:1	Z,4

In den vorstehenden Gruppen sind diejenigen Analysen von Kaliglimmen vereinigt, welche offenbar analoge Zusammensetzung haben. Bei ihrer Berechnung aber stösst man in Betreff des Eisens, des Wassers und des Fluors auf Schwierigkeiten, die nur unter gewissen Bedingungen sich heben lassen.

- 1. Das Eisen kann als Oxydul oder als Oxyd oder in Form beider vorhanden sein. Seine Menge ist bedeutend geringer als in den meisten Magnesiaglimmern, ja es fehlt bisweilen fast ganz. Aus der Farbe der Glimmer, verglichen mit der von jenen, so wie daraus, dass die eisenärmsten zugleich die thonerdereichsten sind, darf man schliessen, dass vorherrschend oder ausschliesslich Eisen oxyd vorhanden ist. Die geringen Manganmengen sind freilich als Oxydul angenommen; sie würden als Oxyd in die Sauerstoffproportionen nur eine geringe Aenderung bringen.
- 2. Das Wasser fehlt keinem Glimmer, aber seine Menge schwankt auserordentlich von 1 bis 6 p.C., während die Mehrzahl 2 bis 4 p.C. davon enthält. Zuweilen ist gegen 1 At. R bei weitem noch nicht 1 At. Wasser vorhanden (Gruppe c), öfters aber beträgt seine Menge beziehungsweise 2 bis 3 Atome. Es entsteht die Frage: Giebt es wasserfreie und wasserhaltige Glimmer?

Die Struktur des Glimmers befähigt ihn gewiss vorzugsweise zur Aufnahme von hygroskopischer Feuchtigkeit, so wie zum Festhalten derselben, auch während der Einwirkung erhöhter Temperaturen. Man darf behaupten, dass keine Glimmeranalyse dafür Bürgschaft leistet, dass in dem angegebenen Wasser kein hygroskopisches enthalten sei.

Die höchsten Wassergehalte zeigen diejenigen Analysen, welchen die Fluorbestimmung fehlt. Das gefundene Wasser ist bei ihnen aber der Glühverlust, worin, wie H. Rose gezeigt hat, eine gewisse Menge Fluorkiesel eingeschlossen ist. Somit geben alle solche Analysen den Wassergehalt zu hoch an

Allein die oft sehr bedeutende Menge des Wassers beweist doch, dass wenigstens in vielen Fallen dasselbe auch chemisch gebunden sein müsse Wären alle Glimmer wasserhaltig, so könnte man letzteres unbedingt annehmen. Indessen giebt es auch entschieden wasserfreie Magnesiaglimmer, und deshalb glauben wir ebensowenig beim Glimmer, wie beim Feldspath, Vesuvian, Epidot etc. an die Ursprünglichkeit und Wesentlichkeit eines Wassergehalts sondern sind der Meinung, derselbe bezeichne wie beim Cordierit schon einen Schritt zur Umwandlung der Substanz.

G. Bischof hat die Ansicht aufgestellt, dass die Glimmer überhaupt das Produkt von Metamorphosen seien, und dass sie in dieser Hinsicht gleiche Stellung mit Chlorit, Talk, Serpentin und Speckstein haben. Ist es gleich schwerdiese Ansicht auf den Glimmer der granitischen Gesteine anzuwenden, so sprechen doch viele Thatsachen für eine sekundäre Bildung der Glimmersubstaut (Pseudomorphosen von Glimmer nach Orthoklas, Turmalin, Cordierit, Andalusit etc.)

Wir werden daher das Wasser nicht in die Formel der Glimmer aufnehmen, gleichwohl aber seine Menge angeben.

3. Das Fluor. H. Rose, dem wir, die Entdeckung des Fluors im Glimner verdanken, fand dasselbe in allen Abänderungen, welche er darauf prüfte Gruppe c). Seine Menge (die bekanntlich sehr sehwer richtig zu bestimmen st) variirt sehr, steigt aber höchstens auf 1 p.C. Sehr reich daran sind aber lie Lithionglimmer, während in den Magnesiaglimmern der Gehalt nicht grösser st als in den reinen Kaliglimmern.

Ueber den Verbindungszustand des Fluors lässt sich faktisch nichts ermiteln. H. Rose vermuthete anfangs, es möge als Kieselfluorkalium vorhanden ein, allein der geglühte G. zeigt keine alkalische Reaktion, wie es der Fall sein nüsste. Später hielt Rose es für das Wahrscheinlichste, dass das Fluor mit lem Eisen verbunden sei, weil die Mengen beider in einer gewissen Abhängigteit von einander ständen. In fluorreicheren Abänderungen, wie sie unter den lagnesia-, besonders aber unter den Lithionglimmern vorkommen, hat man neistens Fluorüre der Alkalimetalle angenommen, allein es ist klar, dass das untreten von Fluorkiesel beim Glüben des Glimmers dafür spricht, dass das luor nicht blos an die Alkalimetalle gebunden sei.

Ich habe zuerst beim Apophyllit eine Ansicht über die Rolle, welche das luor in Silikaten spielt, geäussert. Dieses Element, ebenso elektronegativ als ler Sauerstoff, kann denselben in Verbindungen ersetzen, oder richtiger gesagt, luor- und Sauerstoffverbindungen von analoger Zusammensetzung können zu somorphen Mischungen zusammentreten. Demgemäss hat man sich das Fluor in verbindung mit Kiesel und den Metallen der basischen Oxyde zu denken, und las entstehende Doppelfluorür als gemischt mit dem Silikat.

Kehren wir nun zu den Sauerstoffproportionen zurück. Dieselben sind für

Wenn man weiss, wie häufig die Glimmer von Quarz begleitet sind, und ieht, dass in manchen Analysen (No. 11b, 13) offenbar eine Beimischung deselben stattgefunden hat, wenn man ferner bedenkt, dass bei Silikaten die grösere Menge von R für den frischen Zustand des Minerals spricht, so wird man len niedrigeren Säuregehalten den Vorzug geben.

Nimmt man deshalb die Proportionen an:

$$a = 1:6:8; b = 1:9:11; c = 1:12:14,$$
  
o ist ein Glimmer:  
$$a = R + 2R + 4Si$$
$$b = 2R + 6R + 11Si$$

c = R + 4R + 7Si lan kann danach folgende Formeln bilden:

$$a = R Si + R^2 Si^2$$
  
 $b = 2R Si + 3R^3 Si^3$   
 $c = R Si + 2R^2 Si^3$ 

l. h. die Kaliglimmer sind hauptsächlich Verbindungen von Kalibiilikat und Thonerdesingulosilikat, und ihre allgemeine Formel ist

$$mRSi + pR^2Si^3$$
. (1.)

Indessen darf man nicht verkennen, dass die Analysen an und für sich einen etwas grösseren Säuregehalt für alle drei Abtheilungen ergeben, und dass die Proportionen

$$a = 1:6:9; b = 1:9:12; c = 1:12:15$$

viel einfacher sind. Nimmt man sie an, so ist ein Glimmer

$$a = 2R + 4R + 9Si$$
  
 $b = R + 3R + 6Si$   
 $c = 2R + 8R + 45Si$ ,

und man erhält dann folgende Formeln:

$$a = K^2 \ddot{S}i^3 + 2 \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3$$
  
 $b = \dot{K}^2 \ddot{S}i^3 + 3 \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3$   
 $c = \dot{K}^2 \ddot{S}i^3 + 4 \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3$ 

d. h. die Kaliglimmer sind hauptsächlich Verbindungen von Kalitrisilikat und Thonerdesingulosilikat, und ihre allgemeine Formel ist

$$R^2Si^2 + nR^2Si^3$$
. (II.)

An und für sich hat aber eine solche Verbindung weit weniger Wahrscheinlichkeit als die eines Bi- und Singulosilikats. Neue möglichst sorgfältige Analysen sind wünschenswerth, um diese Frage zu entscheiden. Ueber die Menge des Wassers geben die mitgetheilten Sauerstoffproportionen Aufschluss.

Die in isomorpher Mischung vorhandene Fluorverbindung wurde für die beiden Silikatformeln sein:

I. = 
$$(KFl + SiFl^2) + n (2AlFl^3 + 3SiFl^3)$$
  
II. =  $(2KFl + 3SiFl^2) + n (2AlFl^3 + 3SiFl^2)$ 

Ihre Menge ist gegen die des Silikats stets sehr gering.

Peschier wollte in mehreren Glimmern eine ansehnliche Menge Titansäure gefunden haben, H. Rose zeigte indessen, dass dieselbe in vielen gar nicht, in anderen nur in äusserst geringer Quantität vorkommt. 1)

Ein abweichendes Resultat hat gegeben:

Brauner G. aus Cornwall. Sp. G. = 3,084; v. d. L. schwer zu braunen Email schmelzend. Turner.

		Sauerstoff.
Fluor	2,56	
Kieselsäure	36,54	48,97
Thonerde	25,47	11,89 20,01
Eisenoxyd	27,06	11,89) 8,12) 20,01
Manganoxydul	4,73	0,89
Kalk	0,93	0,26} 1,58
Kali	5, 47	0,93
•	99,76	

Wahrscheinlich enthält dieser Glimmer auch Eisenoxydul.

G. Bischof: Lehrb. d. chem. Geol. — Brewer: Dana Min. p. 358. — Darrack Dana Min. p. 357. — Delesse: Ann. Min. IV Sér. XVI. 400. — Haughton: Phil. Mar. IV Ser. IX, 278. J. f. pr. Chem. LXV, 384. — Klaproth: Beiträge 1, 279. II. 494. V, 64.

<sup>4)</sup> Der braune G. aus dem Gneis von Freiberg (ob Kali- oder Magnesiaglimmer?) enthall nach Siche einer gegen 3. p. C. Titansäure. (B.- u. h. Zeitg. XVII, \$49)

Kussin: Privatmitthlg. — Peschler: Ann. Ch. Phys. XXI, 203. Schwgg. J. XXXIV, 859. XLIV, 60. — H. Rose: Schwgg. J. XXIX, 283. Gilb. Ann. LXXI, 43. Pogg. Ann. I, 75. — Roth: Ztschrft. d. d. geol. Ges. VII, 45. — Schafhäutl: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLIV, 40. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 240. XVI, 46. — Sullivan: J. of the Geol. Soc. of Dublin IV, 455. — Turner: Edinb. J. of Sc. III. Berz. Jahresb. VI, 227. — Vauquelin: Ann. Ch. Phys. XXVII, 67. Schwgg. J. XLVI, 57.

### B. Lithionhaltige oder Lithionglimmer.

Sie geben beim Erhitzen Wasser mit starker Reaktion auf Flusssäure. V. d. L. färben sie für sich, oder mit einem Gemenge von Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali, die Flamme roth (im letzteren Fall zuweilen auch grün durch einen Gehalt an Borsäure. C. Gmelin.). Sie schmelzen v. d. L. sehr leicht, und reagiren mit den Flüssen auf Eisen und Mangan.

Sie werden von Chlorwasserstoffsäure und Schwefelsäure schwierig zersetzt. Nach vorgängigem Schmelzen gelatinirt das feine Pulver mit der Säure.

Der hierhergehörige Lepidolith von Rozena war das zweite Mineral, worin Klaproth das Kali nachwies, das Lithion fand jedoch erst später C. Gmelin in diesen Glimmern auf.

In dieser Abtheilung tritt das Mangan mehr hervor, und während einige Glieder auch etwas Eisen enthalten, und dann im Aeusseren den reinen Kali-glimmern gleichen, sind die Lepidolithe eisenfrei.

Alle sind optisch zweiaxig, und die Winkel der optischen Axen =  $70^{\circ}$  –  $78^{\circ}$ .

- 1. Zinnwald im Erzgebirge.
- 2. Altenberg im Erzgebirge.
- 3. Cornwall. Grau. Turner.
- 4. Cornwall. Braun. Derselbe.
- 5. Rozena in Mähren.
- 6. Utö in Schweden. Turner.
- 7. Chursdorf in Sachsen. C. Gmelin.
- 8. Ural. Turner.
- 9. Juschakowa am Ural. Rosales.

	•	4.			
	a.	b.	c.	d.	e.
	C. Gmelin.	Turner.	Lohmeyer.	Stein.	Rammelsberg.
Fluor	8,10	4,88	6,35	8,16	7,47
Kieselsäure	46,23	44,28	42,97	48,65	46,52
Thonerde	14,14	24,53	20,59	17,67	21,81
Eisenoxyd	17,97	12,59	14,18		4,68
Eisenoxydu	l —	<u> </u>		14,57	6,80
Manganoxy		1,49	0,83	1,24	1,96
Magnesia	<u>-</u>	<u> </u>		0,53	0,44
Kalĭ	4,90	9,47	10,02	8,60	9,09
Natron	<u> </u>		1,41	0,74	0,39
Lithion	4,20Ĵ	4,09	1,60	2,41	1,27
Wasser	0,83		0,22	102,54	P 0,13
	100,94	101,33	Cl 0,21		100,66
			98,38		

		<b>9</b> .	8.	4.
	a. Turner.	b. Stein.		
Fluor	3,80	1,43	4,56	2,16
Chlor		0,40		_
Kieselsäure	40,19	47,01	50,82	40,06
Thonerde	22,79	20,35	21,33	22,90
Eisenoxyd	21,98	14,34	10,09	<b>2</b> 7, <b>0</b> 6
Manganoxydul	2,02	4,53	<u> </u>	1,79
Kali	7,49	9,62	9,86	4,30
Lithion	3,06	4,33	4,05	2,00
Wasser.		1,53		
	401,33	400,54	100,74	100,27
		_	j.	
	a. C. Gmelin.	b. Kralowansky	•	d. Rammelsb <b>er</b> g.
Fluor	3,40ე	9 KV	4,18	7,12
Chlor	0,44}	3,50		P 0,16
Kieselsäure	49,06	49,08	52,40	51,70
Thonerde	33,64	34,01	26,80	26,76
Manganoxyd	1,40	1,08	1,66	1,29
Magnesia	0,44	0,44		0,24
Kali	4,18	4,49	9,14	10,29
Natron		_	_	1,15
Lithion	3,59	3,58	4,85	1,27
Wasser	(4,24)	(4,15)	1	-
	100.	100.	99,03	Ca 0,40
			·	400,38
	6.	7.	8.	9.
Fluor	3,90	4,84	4,94	10,22
Chlor			<u> </u>	1,16
Kieselsäure	50,94	52,25	50,35	48,92
Thonerde	28,17	28,34	28,30	20,30
Manganoxyd	4,20	4,06	1,37	4,67
Kalk	<u> </u>	<u> </u>	<u>.</u>	0,12
Kali	9,50	6,90	9,04	10,96
Natron	<u>.</u>		<u>.</u>	2,23
Lithion	5,67	4,79	5,49	2,77
	99,35	101,15	99,49	101,35

Eine Kritik der vorstehenden Analysen ist sehr schwierig, schon wegen der grossen Differenzen, welche Glimmer von den nämlichen Fundorten im Gehalt an Kieselsäure, Thonerde, Alkali und Fluor zeigen. Mag immerhin ein Theil dieser Differenzen in dem Mineral selbst liegen, so liegt doch ein anderer unstreits in der Analyse, welche in diesem Fall durchaus nicht leicht ist. Die Glimmer 4—4 sind reich an Eisen, dessen Oxydationsstufe bestimmt werden muss. In No. 4 (Zinnwald) wäre das Eisen nach Stein als Oxydul enthalten; ich habe in dem Zinnwalder Gl. beide Oxyde des Eisens gefunden und direkt bestimmt. Wahrscheinlich sind sie auch in den übrigen enthalten.

Dann lässt die Bestimmung der Alkalien viel zu wünschen übrig, namentlich die des Lithions, welches bei seinem hohen Sauerstoffgehalt auf die Formel von Einfluss ist. Ich habe es stets in Begleitung von Natron gefunden, welches die früheren Analysen nicht angeben, obwohl es gewiss immer vorhanden ist.

Wir discutiren daher hier nur einige wenige Analysen.

1 e. Glimmer von Zinnwald (R.), eine grossblättrige Varietät. Der Sauerstoff von R: R: Si ist = 1,15:3:6,2. Setzen wir dafür 1:3:6, so ist seine Formel

$$R\ddot{S}i + \ddot{R}\ddot{S}i^2$$
 oder  $R^2\ddot{S}i^3 + \ddot{R}^2\ddot{S}i^3$ .

Die Menge des Fluors ist so gross, dass 1 At. des Fluorurs mit 6 resp. 12 At. des Silikats gemischt ist,

 $[(RFI + SiFI^2) + (RFI^3 + 2 SiFI^2)] + (6 RSi + RSi^2),$ oder  $[(2 RFI + 3 SiFI^2) + (2 RFI^3 + 3 SiFI^2)] + 42 (R^2Si^2 + R^2Si^3)$ 

- 9. Lepidolith von Juschakowa (Rosales). Hier ist der Sauerstoff von R: R: Si = 4:2,8:6,4 = 1,03:3:7. Vielleicht ist auch hier das richtige Verhältniss = 4:3:6, und dann stimmt seine Formel mit der des Zinnwalder Gl. überein, nur dass auf 4 resp. 2 At. Fluorür 9 At. Silikat kommen.
- 5d. Der Lepidolith von Rozena (R.), dessen sp. G. = 2,848 ist, und der in der Glühhitze zu einer blassrothen harten durchscheinenden Masse schmilzt, wobei er 4,43—4,88 p. C. verliert (ich fand darin 6,64—6,73 p. C. Fluor), giebt für R: R: Si, wobei das Mangan der Farbe des Glimmers wegen als Oxyd berechnet ist, den Sauerstoff = 4:4,4:9,13 = 2,0:9:18,7. Indessen sind die feinen Schuppen dieses Glimmers mit Quarz gemengt, und die Kieselsäure deshalb zu hoch ausgefallen. Dürfte man das Verhältniss 2:9:15 annehmen, so wäre dieser Glimmer

$$2 R^2 Si^8 + 3 R^2 Si^8$$
).

Auch hier sind 12 At. des Silikats gegen 1 At. des Fluorurs vorhanden, [2  $(2 R Fl + 3 Si Fl^2) + 3 (2 R Fl^3 + 3 Si Fl^2)$ ] +  $42 (2 R^2 Si^2 + 3 R^2 Si^3)$ .

Freilich reichen diese wenigen Beispiele nicht hin, um einen Schluss auf die chemische Zusammensetzung der Lithionglimmer mit Sicherheit zu gestaten; es scheint aber, als ob auch sie, gleich den reinen Kaliglimmern, Verbinlungen eines Trisilikats von Monoxyden (Alkalien) und eines Singulosilikats von Besquioxyden in wechselnden Verhältnissen seien. Dies würde zu Gunsten der malogen Formeln für A sprechen, und es wäre dann die allgemeine Formel der Kaliglimmer (I), und zwar der lithionfreien (A) gleichwie der lithionaltigen (B)

R2 Si3 + nE2 Si3.

C. Gmelin: Gilb. Ann. LXIV, 374. Pogg. Ann. II, 407. III, 48. VI, 245. Schwgg. J. XXX, 478. — Kralowansky: Schwgg. J. LIV, 280. — Lohmeyer: Pogg. Ann. LXI, 377. — Rammelsberg: Ebendas. LXXXI, 39. 48. — Regnault: Ann. Mines, III Sér. XIII, 454. J. f. pr. Chem. XVII, 488. — Rosales: Pogg. Ann. LVIII, 454. —

<sup>4) 2:9:48</sup> würde R<sup>2</sup>Si<sup>3</sup> + 3 RSi<sup>2</sup> geben.

Stein: J. f. pr. Chem. XX, 28. Polyt. Centr. 4847. No.28. — Turner: Edinb. J. d Sc. III. VI, 61. Pogg. Ann. VI, 477. Berz. Jahresb. VI, 227.

### II. Magnesiaglimmer.

Die Glimmer dieser Abtheilung, meist von dunkler grüner, brauner oder schwarzer Farbe, enthalten nur etwa 40 p. C. Kieselsäure, oft eine grosse Menge Eisen, und immer wesentlich Magnesia, bis zu 30 p. C. Kali ist vorhanden, jedoch in geringerer Quantität. Ausserdem fast immer Fluor, und häufig Wasser. Nach ihrem optischen Verhalten wurden früher manche von ihnen für einaxig erklärt, neuere Beobachtungen haben jedoch gezeigt, dass sie zweiaxig sind und dass der Winkel der optischen Axen von 4 bis 20° variirt. Hierher gehört auch der einzige krystallographisch genauer bekannte Gl., der vom Vesuv, welcher zweigliedrig (rhombisch) ist. Sehr wahrscheinlich gehören überhaupt alle G. diesem und nicht dem sechsgliedrigen (hexagonalen) System an, wie mat lange geglaubt hat.

V. d. L. sind diese Glimmer im Allgemeinen schwer schmelzbar zu graues oder schwärzlichen Gläsern. Mit den Flüssen reagiren sie stark auf Eisen.

Sie werden zwar von Chlorwasserstoffsäure schwer angegriffen, von Schwefelsäure aber vollständig zersetzt, wobei die Kieselsäure in der Form der Blättchen weiss und perlmutterglänzend zurückbleibt.

In der folgenden Zusammenstellung sind die hierher gehörigen Analysen nach der Menge der Magnesia geordnet, welcher im umgekehrten Sinn die des Eisens entspricht.

- 4. Edwards, St. Lawrence Co., New-York. a) Dunkelgelbbraune, b) und c farblose silberglänzende Abänderung. Graw.
- 2. St. Philippe, Vogesen. Im körnigen Kalk; grünlich; sp. G. = 2,746: optisch zweiaxig. V. d. L. schwer schmelzbar. Delesse.
- 3. Jefferson Co., New-York. Braun; v. d. L. sehr leicht zu weissem Email schmelzend, und die Flamme röthlich fürbend. Meitzendorff.
- 4. Baikalsee, Sibirien. Optisch einaxig nach Seebeck, zweiaxig nach Poggendorff. H. Rose.
- 5. Sala in Schweden. Svanberg.
- 6. Vesuv. Gelblichgrun, krystallisirt. C. Bromeis.
- 7. Herrchenberg am Laacher See. Braun. Derselbe.
- 8. Putnam Co., New-York. Bräunlich grün; sp. G. = 2,8. Smith und Brush.
- 9. Monroe, New-York. Dunkelgrün. a) Smith u. Brush. b) v. Kobell. c) Greenwood-Furnace bei Monroe; dunkelgrün. v. Hauer.
- 10. Bodenmais. Schwarz oder vielmehr dunkelgrün; sp. G. = 2,7; optisch einaxig. v. Kobell.
- 11. Aus dem Glimmerporphyr (Minette) von Servance in den Vogesen. Braun oder grunlich; sp. G. = 2,842. Winkel der optischen Axen kleiner als 5° Delesse.

- 12. Vesuv. a) Grün. Kjerulf. b) Schwärzlichgrün, krystallisirt. Chodnew.
- 13. Karosulik in Grönland. v. Kobell.
- 14. Aus Blöcken im Laacher See. G. Bromeis.
- 15. Pfitschthal, Tyrol. Schwarz, sp. G. = 2,94. Bukeisen.
- 16. Miask im Ural. a) H. Rose. b) v. Kobell.
- 17. Zillerthal. Dunkelgrun. Varrentrapp.
- 18. Pargas. Pseudomorphose nach Skapolith. G. Bischof.
- 19. Schwarzenstein im Zillerthal. Grün. (Chromglimmer.) Schafhäutl.
- 20. Rosendal bei Stockholm. Svanberg.
- 21. Eifel. Tombackbraun. Kjerulf.
- 22. Pargas in Finland. Svanberg.
- 23. Haindorf in Schlesien. Aus dem Granitit, dunkelgrün, sp. G. = 3,96. V. d. L. leicht schmelzbar. Illing.
- Aus dem Protogyn der Alpen. Dunkelgrün; sp. G. = 3,127. V. d. L. schwer schmelzbar. Durch Chlorwasserstoffsäure vollständig zersetzbar. Delesse.
- 25. Abborforss in Finland. Svanberg.

		4.		2.		8.	4.	5.
21	8.	b.	C.	•	20	0.00	A 6 P	A CO
luor	4,20	Spur	Spur	0,		3,30	0,65	0,62
(ieselsäure	40,14	40,36	40,36	<b>37</b> ,		1,30	42,01	42,64
Chonerde	17,36	16,45	16,08	19,		5,35	16,05	13,05
iseno <b>xyd</b>	Spur	Spur	Spur		80	4,77	4,93	7,90
<b>langanoxydul</b>		-		0,	10	_		1,06
lagnesia	28,10	29,55	30 <b>,25</b>	30,	32 2	8,79	25,97	25,98
[alk		-	_	0,	70			_
(ali	10,56	7,23	6,07	7,	17	9,70	7,55	6,03
latron	0,63	4,94	4,39	1,	00 u. <b>L</b> i	0,65	<u>.</u>	<u> </u>
Hühverlust	<u>.</u>	0,95	2,65	4,	54	0,28		3,17
	100,99	99,48	99,80	100,	16 10	1,14	97,16	100,45
	6.	7.	8.		9.		40.	44.
11				8.	b.	c.		4 00
'luor	~~		1,20	0,95	0,50			1,06
lieselsäure	39,75	42,89	39,62	39,88	40,00	40,21	40,86	41,20
'honerde	15,99	6,09	17,35	14,99	16,16	19,09	15,13	12,37
lisenoxyd	8,29	10,59	5,40	7,68	7,50	7,96	13,00	9,92
langanoxydul						-		1,50
lagnesia	24,49	24,33	23,85	23,69	21,54	21,15	22,00	19,03
lal <b>k</b>	0,87	0,76	_			1,55		1,63
lali	8,78	13,15	8,95	9,11	10,83	5,22	8,83	7,94
atron		0,36	4,04	1,12	<u>.</u>	0,90		1,28
hlor		_	0,27	0,44		<u>.</u>		Li 0,22
lühverlust	0,75	2,30	1,41	4,30	3,00	2,89	0,44	2,90
nzersetzt	0,10	100,474		99,16	Ťi 0,20	98,97	100,26	99,05
	98,62			-	99,76		•	

<sup>4)</sup> Eine zweite Analyse geb nur 9,86 Kali, dagegen 1,85 Natron, 18,84 Eisenoxyd, 4 Wasser.

	4	2.	48.	44.4)	45.	1	16.	<del>1</del> 7.
	8.	b.	.~	•		8.	b.	
Fluor			Spur			2,00		
Kieselsäure	44,63	40,94	41,00	43,02	38,43	40,00	12,12	39,85
Thonerde	19,04	17,79	16,88	16,85	45,74	12,67	12,83	16,07
Eisenoxyd	4,92	11,02	40,44	11,63	14,49	19,03	20,78	13,21
Manganoxydul				_		0,63		_
Magnesia	20,89	19,04	18,86	18,40	17,28	15,70	16,15	15,60
Kalk		0,30		0,74	_		_	0,12
Kali	6,97	9,96	8,76	8,60	11,42	5,64	8,58)	13,68
Natron	2,05			4,15	<u> </u>	-	<u> </u>	10,00
Glühverlust	0,17		4,30		2,76		4,07	4,17
	98,67	99,02	99,91	100,36	100,09		101,53	100.
					ł	Fe) 1,03		
						97,27		
	18.	49.	20.	21.	22.	28.	24.	25.
Fluor	_	Spur	0,41		0,51		1,58	0,29
Kie <b>s</b> elsäure	46,75	47,68	44,44	43,40	42,58	36,98	41,22	39,44
Thonerde \	00 1 K	15,15	16,85	15,05	21,68	20,25	13,92	9,27
Eisenoxyd )	26,45	5,72	23,04	25,84	10,39	23,14	26,90	37,39
Chromoxyd		5,90	_		<u> </u>		<u>.</u>	
Manganoxydul		1,05	0,46		0,75	_	1,09	2,5
Magnesia	15,78	44,58	11,26	10,82	10,27	6,16	4,70	3,29
Kalk	<u> </u>		1,50	0,84	4,04	2,96	2,58	0,73
Kali	5,64	7,27	4,05	4,62	8,45	8,52	6,05	5,06
Natron	0,82	1,17		0,82		5,44	1,40	_
Glühverlust	0,63	2,86	1,13		3,35	<u> </u>	0,90	_
-	95,77	98,38	103,08	Ti 1,03	99,02	103,45	100,34	98,66
				103,59				
_		_						

Da mit der Abnahme der Magnesia ein Steigen des Eisengehalts im Allgemeinen eintritt, so muss ein Theil desselben als Oxydul vorhanden sein.

Eine Berechnung wird daher nur für diejenigen Analysen ausführber welche entweder so wenig Eisen enthalten, dass man es vernachlässigen oder als Oxyd berechnen kann, so wie für jene wenigen, bei denen wirklich beide Oxyde des Eisens bestimmt sind. Zu jenen gehören 4—3, zu diesen

				44.	18.	16.		24.	25.	
	E	Cisenox	yd	6,03	4,50	10,3	38 2	1,34	35,78	
	E	Cisenox	ydul	3,48	5,05	9,3	36	5,03	1,45	
Sump	ne der l	Bestand	theile	98,84	99,35	100,4	19 9	9,78	97,90	•
F	s sind	nun di	e Sauer	stoffmer	ngen:					
		4.		2.	₹ 8.	44.	48.	16.	24.	<b>95</b> .
	a.	b.	c.							
Ši	20,85	20,97	20,97	19,49	21,45	21,39	21,29	21,87	21,42	20,1
Äl	8,11	7,69	7,52	9,24	7,16	5,77	7,88	5,99	6,50	1,33
<b>F</b> e		·-	<u>.</u>	0,54	0,54	1,81	1,35	3,14	6,39	10.73
Р́е, М́≀	a	_		0,02	<u>-</u>	4,44	1,12	2,08	1,35	0.90
Mg, Ca	11,44	11,82	12,10	12,33	11,32	8,07	7,54	6,46	2,57	1.5
K, Na		1,49	1,16	1,47	1,80	1,80	1,48	1,45	1,39	0,86

<sup>4)</sup> Im geglühten Zustande.

Demnach ist das Sauerstoffverhältniss

	R	:	R	:	Ši		Ř 🕂 🛱 : Ši
1a.	13,49	:	8,44	:	20,85	=5,0:3:7,7	4:0,97
1b.	14,31	:	7,69	:	20,97	= 5,6:3:8,2	4:0,95
1c.	14,26	:	7,52	:	20,97	= 5,7:3:8,3	1:0,96
2.	13,82	:	9,78	:	19,49	= 4,2:3:6,0	1:0,83
3.	13,12	:	7,70	:	21,45	= 5,1:3:8,4	<b>f</b> : 1,03
11.	10,98	:	7,58	:	21,39	=4,3:3:8,5	1:1,16
43.	10,14	:	9,23	:	21,29	= 3,3:3:6,9	1:1,10
16 <i>b</i> .	9,99	:	9,40	:	21,87	= 3.3 : 3 : 7.2	4:1,45
24.	5,34	:	12,89	:	21,42	= 1,2:3:5,0	4:1,18
25.	3,28	:	15,06	:	20,48	= 0,6:3:4,4	4:1,12

Nimmt man die Analyse No. 2 (Glimmer aus Protogyn, Delesse) aus, welche offenbar zu wenig Kieselsäure gegeben hat, so zeigen die übrigen mit ziemlicher Evidenz, dass der Sauerstoff der Basen und der Säure = 4:4 ist, d. h. dass diese Magnesiaglimmer aus Singulosilikaten bestehen. Was aber das Verhältniss der beiden Glieder R<sup>2</sup> Si und R<sup>2</sup> Si<sup>3</sup> betrifft, so herrscht darin wenig Uebereinstimmung.

1b und 1c geben mit 6:3:9

$$6 R^2 Si + R^2 Si^3;$$

1a und 3 mit 5:3:8 geben

$$5 \dot{R}^2 \ddot{S}i + \ddot{R}^2 \ddot{S}i^8$$
;

2 und 11 mit 4,5 : 3 : 74 geben

**13 und 16** *b* mit 3 : 3 : 6 geben

24 mit 1,5 : 3 : 4,5 giebt

25 mit 0.6:3:3.6 = 4:5:6 giebt

$$3 R^2 Si + 5 R^2 Si^8$$
.

Nachfolgende Zusammenstellung zeigt die Sauerstoffmengen der Bestandtheile in den übrigen Glimmern.

		4.	5.	6.	7.	8.
Ši	2	1,83	22,16	20,65	22,27	20,57
Äl		7,49	6,09	7,47	2,84	8,10
₽e		1,48	2,37	2,49	3,18	1,62
Йg		0,39	10,63	10,03	9,94	9,54
Ŕ,	Νa	1,28	1,02	1,49	2,32	1,78
		9.		10.		12.
	a.	b.	c.		8.	b.
Ši <del>Ā</del> l	20,70	20,78	20,88	21,23	23,47	21,24
	7,00	7,54	8,91	7,06	8,89	9,03
₽e	2,30	2,25	2,39	3,90	4,47	3,30
Mg, Mn	9,47	8,61	8,90	8,80	8,35	7,69
K, Na	1,82	1,84	4,14	1,50	4,70	1,68

	44.	45.	16a.	47.	49.	20.	24.	22.	23
Ŝi	22,33	19,94	20,78	20,69	24,75	23,07	22,38	22,13	19,20
Äl, Er	7,87	7,33	5,91				7,03	10,12	9,45
₽e	3,48					6,90		3,42	
Mg, Ca, Mı	a 7,56	6,94	6,28	6,36	4,85	5,02		4,57	3,30
K, Na	1,75	1,94	0,95	•	1,53	0,69	0,99	4,43	4,83

Wenn man, ohne Rücksicht auf vorhandenes Eisenoxydul, nur unter Annahme von Eisenoxyd, welches jedenfalls in vorwaltender Menge vorhander sein dürfte, den Sauerstoff der Basen und den der Säure vergleicht, so sieht man, dass mit Ausnahme einiger nicht sehr zuverlässiger Angaben, die Magnesiaglimmer Verbindungen von Singulosilikaten sind. 1)

Sauerstoff von

Ř 🛨 🛱 : Ši
12a. 20,51 : 23,17
12 b. 21,70 : 21,24
14. 20,66:22,33
16 a. 18,85 : 20,78
19. 16,99 : 24,75 (?)
20. 20,48:23,07
<b>21.</b> 20,33 : <b>22,</b> 38
22. 19,24 : 22,13
23. 22,52:19,20

Vorläufig, bis weitere Versuche entscheiden, darf man hiernach wohl annehmen, dass die Magnesiaglimmer Singulosilikate sind, der allgemeinen Formel

 $mR^2Si + nR^2Si^8$ 

entsprechend.

Fassen wir das über die Constitution der Glimmer Angeführte zusammen so wäre das Resultat der bisherigen Untersuchungen:

- I. Kaliglimmer, Verbindungen von Trisilikaten und Singulosilikaten.

  R\*Si\* + n\bar{R}^2 Si\*.
- II. Magnesiaglimmer, Verbindungen von Singulesilikaten, R<sup>2</sup>Si + n<sup>2</sup>Si<sup>2</sup>.

C. Bromeis: (6) Pogg. Ann. LV, 442. (7. 43) Bischof Geol. II, 4408. 4448. — Baleisen: Kenngott Uebers. 4856—57. S. 86. — Chodnew: Pogg. Ann. LXI, 384. — Craw: Am. J. of Sc. II Ser. X, 396. — Delesse: (2) Ann. Chim. Phys. III Sér. XXXII. 369. (24) Ibid. XXV, 44. Ibid. V Sér. X, 549. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber. 4854. März. — Illing: Giebel u. Heintz Ztschrft. f. d. ges. Naturw. 4854. 389. — Kjeralf. J. f. pr. Chem. LXV, 487. (Bischofs Geol.) — v. Kobell: (9. 42. 44) Kastn. Arch. XII. 29. (40) J. f. pr. Chem. XXXVI, 309. — Meitzendorff: Pogg. Ann. LVIII, 457. — H. Rose: S. Kaliglimmer. — Schafhautl: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVI, 325. — Smith und Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 44. — Svanberg: K. Vet. Ac. Handl. 4889. 455. Berz. Jahresb. XX, 284.

<sup>4)</sup> Wären die Anelysen genauer, als es Glimmeranalysen ihrer Natur nach sein könnes so liesse sich bei denen, wo der Sauerstoff der Basen grösser als der der Säure ist, die Meage der beiden Oxyde des Eisens berechnen. Dann müsste aber bei solchen, welche kein Oxydel enthalten, der Sauerstoff der ersteren auch nie weniger betragen als der der Saure.

Anhang. Während die Mehrzehl der Magnesiaglimmer aus isomorphen Mischungen von Kali-, Magnesia- und Eisenoxydulsilikaten besteht, scheinen auch solche, aus zwei dieser Grundverbindungen bestehend, vorzukommen.

Eukamptit. Blättert sich beim Erhitzen sehr stark auf, wird braun und weisslich, giebt Wasser, und sintert v. d. L. zu einer schwarzen Masse zusammen, schmilzt selbst an dünnen Kanten. Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Kenngott beschrieb dieses glimmer- oder chloritähnliche Mineral, welches im Granit bei Pressburg, Ungarn, dunkelbraungrune Blättchen bildet, deren sp. G. = 2,73 ist. Nach v. Hauer enthält es:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	38,43	19,80
Thonerde	21,60	10,09
Eisenoxydul	49,9 <b>2</b>	4,42
Manganoxydul	2,61	0,59 40,54
Magnesia	43,76 <sup>1</sup> )	5,50
Wasser	3,98	8,54
	400.	

Ist kein Eisenoxyd vorhanden, so ist der Sauerstoff = 6:3:3:4, so dass dieses Mineral als

$$\begin{pmatrix} \dot{F}_{\theta} \\ \dot{M}g \end{pmatrix}^{8} \ddot{S}i^{2} \, + \, \ddot{A}I\, \ddot{S}i) \, + \, aq, \label{eq:fitting_eq}$$

oder als eine Verbindung von Singulosilikaten,

$$\left(3 \frac{\dot{F}e}{\dot{M}g}\right)^{2} \ddot{S}i + \ddot{A}l^{2} \ddot{S}i^{3}) + 2 aq$$

betrachtet werden kann, in welchem Fall es ein wasserhaltiger alkalifreier Magnesiaglimmer wäre.

Kenngott. Uebers. 4853. 58.

Lepidomelan. Wird v. d. L. braun, und schmilzt zu einem schwarzen magnetischen Email. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, wobei die sich abscheidende Kieselsäure die schuppige Form der Blättchen behält.

Nach A. Soltmann enthält dieses schwarze glimmerähnliche Mineral von Persberg, Wermland in Schweden:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,40	19,42
Thonerde	14,60	5,42)
Eisenoxyd	27,66	5,42 8,80 48,72
Eisenoxydul	12,43	2,76
Kalk, Magnesia	0,26	0,08 4,40
Kali	9,20	4,56
Wasser	0,60	• •
	94 66	

Severstoff von R: R: Si = 0.96:3:4.25 oder nahe = 4:3:4, wonach der L. als

<sup>4)</sup> Aus dem Verlust.

# RSi + RSi,

oder als eine Verbindung von Singulosilikaten, R<sup>2</sup> Si + R<sup>2</sup> Si<sup>3</sup>

zu betrachten wäre.

Sind 2 At. Thonerde gegen 3 At. Eisenoxyd, und 2 At. Eisenoxydul gegen 4 At. Kali vorhanden, so erfordert die Rechnung:

Hiernach könnte man den L. einen Kali-Eisen glimmer nennen. Poggend. Ann. L, 664.

# 3. Gruppe des Turmalins.

#### Turmalin.

Eine ausgezeichnete Gruppe rhomboedrischer Doppelsilikate, geometrisch und physikalisch durch Hemimorphismus und Pyroelektricität gleich ausgezeichnet wie in chemischer Beziehung durch das Auftreten der Borsäure.

Die Turmaline sind schon von Vauquelin, Klaproth (1810) und Bucholz (1811) analysirt worden, doch fanden erst später Lampadius und Vogel (1818) die Borsäure in ihnen, Arfvedson und Gruner (1820) das Lithion in einigen auf. Trotz der zahlreichen Analysen C. Gmelin's (1815-97) und einigen späteren Hermann's (1845) blieb die Kenntniss ihrer chemischen Zusammensetzung unsicher, theils wegen ihrer zahlreichen Bestandtheile und der Schwierigkeit der Trennung derselben, theils wegen des meist fehlenden Nachweises über die Oxydationsstufen des Eisens. Eine von mir im J. 4850 publicirte Arbeit, welche die Analysen von 30 verschiedenen T. umfasst, hal wie ich glaube, das Faktische ihrer Zusammensetzung aufgeklärt, wenngleich ihre Constitution noch immer schwer zu deuten ist. Bei dieser Gelegenheit fand ich ihren Fluorgehalt auf, in Folge dessen sie ein eigenthümliches Verhalten in der Hitze zeigen. In starker Rothglühhitze erleidet jeder T. einen mehre p.C. betragenden Gewichtsverlust, herrührend von dem Entweichen von Fluorkiesel. vielleicht auch von Fluorbor. 1) Viele T. (die meisten Magnesia und Eisen enthaltenden) schwellen dabei zu sehr porösen Massen auf, andere (die Lithion enthaltenden) werden emailartig. Erst nach dieser Veränderung lässt sich ihr Pulver durch Fluorwasserstoffsäure zersetzen, während diese auf den ursprünglichen T. sehr wenig einwirkt, andere Säuren aber noch weniger ihn angreifen.

<sup>4)</sup> Hermann will hierbei ein Entweichen von Kohlensuure bemerkt haben, was nach meiner Erfahrung ganz irrig ist.

<sup>2)</sup> Nach Kobell wird das Pulver von T. von Schwefelsäure vor dem Schmelzen unvolkkommen, nach demselben fast vollkommen zersetzt.

#### A. Lithionfreie Turmaline.

Gelbe, braune und scheinbar schwarze Turmaline. Je eisenreicher, um so ichter bilden sie v. d. L. unter starkem Aufblähen weisse oder gelbliche Mas-n, welche dann zu weissen, gelblichen oder grauen Schlacken schmelzen. it Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali geben sie, gleich allen übrien, die Reaktion der Borsäure.

### I. Magnesia-Turmalin. 1)

Gelb und braun bis schwarz, eisenarm.

- 1. Gouverneur, St. Lawrence Co., New-York. Braun, sp. G. = 3,049.
- 2. Windischkappel, Kärnthen. Gelbbraun, sp. G. = 3,035.
- 3. Eibenstock, Erzgebirge. Bräunlich- und röthlichgrün in seinen prismatischen Aggregaten, sp. G. = 3,034.
- 4. Orford, New-Hampshire. Grosse schwarzbraune Krystalle, sp. G. = 3,068.
- 5. Monroe, Connecticut. Desgleichen, sp. G. = 3,068.
- Zillerthal. Dunne braunschwarze Prismen, sp. G. = 3,054, von lebhastem Dichroismus.

	4.	2.	3.	4.	5.	6.	
Fluor	2,28	2,10	2,51	2,50	2,38	2,50	
Phosphorsaure		0,12		0,24		0,24	
Kieselsäure	38,85	38,08	37,83	38,33	39,04	37,94	
Borsäure 2)	8,25	9,39	8,88	9,86	9,04	8,58	
Thonerde	31,32	34,21	30,86	33,45	31,18	33,64	
Eisenoxyd	1,27	4,43	4,85	3,07	3,44	2,79	
Eisenoxydul				0,12	0,98	0,37	
Magnesia	14,89	11,22	44,62	10,89	9,90	10,46	
Kalk	1,60	0,64	0,88	0,77	1,81	0,98	
Natron	4,28	2,37	2,27	1 20	1,82	2,13	
Kali	0,26	0,47	0,30)	1,52	0,44	0,37	
Glühverlust	3,19	2,93	3,50	3,49	3,32	3,54	

#### Sauerstoffverhältniss.

	Ŕ	:	ĸ	:	B	:	Si
1 =	6,67	:	15,00	:	5,67	:	20,18
2 =	5,26	:	46,40	:	6,45	:	49,78
3 =	5,44	:	15,86	:	6,10	:	19,65
4 =	4,94	:	16,40	:	6,78	:	19,91
5 =	5,45	:	15,59	:	6,21	:	20,27
6 ==	5.07	:	16.55	:	5.90	:	19.74

<sup>4)</sup> Alle Analysen, welche nicht von mir herrühren, sind durch kleinere Schrift untershieden. Ihre Stellung in den einzelnen Abtheilungen ist zweiselhaft, da sie nicht berechnet erden können.

<sup>2)</sup> Bei der Unmöglichkeit direkter Bestimmung stets aus dem Verlust berechnet.

# II. Magnesia-Eisen-Turmalin.

Scheinbar schwarz, von mittlerem Magnesia- und Eisengehalt. Giebt nach dem Aufschwellen eine weisse, graue, gelbliche, grünliche oder braum Schlacke.

- 1. Käringbricka, Westmanland in Schweden. Schwarz. C. Gmelin.
- 2. Grönland. Derselbe.
- 3. Godhaab, Grönland. Sp. G. = 3,072. Dichroismus.
- 4. Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Sehr dünne Prismen, dunkelgründurchscheinend, sp. G. = 3,043.
- 5. St. Gotthardt. a) Schwarzer. Bucholz. b) Dunkelbrauner. C. Gmelin. c) Dunne Prismen, braun durchscheinend, sp. G. = 3,055.
- 6. Havredal bei Krageröe, Norwegen. Sp. G. = 3,107.
- 7. Ramfossen bei Snarum, Norwegen. Sp. G. = 3,145.
- 8. Haddam, Connecticut. a) In Quarz eingewachsen, sp. G. = 3,436. b) Von gelblichem Quarz und von Chrysoberyll begleitet, scheinbar etwas zersetzt mit Höhlungen voll Glimmer, sp. G. = 3,432.
- 9. Unity, New-Hampshire. Sehr frisch, sp. G. = 3,192.
- 10. Gornoschit bei Katharinenburg, Ural. Grosse schwarze Krystalle, grünschwarz durchscheinend. Hermann.
- 11. Totschilnaja Gora. Kugelig gruppirte grune Nadeln. Derselbe.

Hierher gehört wahrscheinlich auch ein schwarzer T. von Macugnaga am M. Rosa, worin Le Play 43,28 (44,4) Kieselsäure, 5,72 Borsäure, 26,36 Thonerde, 44,96 Eisenoxydul, 6,96 Magnesia, 0,5 Kalk, 2,32 Kali und 0,6 Wasser angiebt.

•	4.	2.	8.	4.		5.	
	•	•			a.	b.	C.
Fluor			2,23	2,36	•		2,33
Phosphorsäure	•		0,11	0,20			0,24
Kieselsäure	37,63	38,79	37,70	38,45	86,50	87,84	38,00
Borsaure	5,72 1)	7,45 3)	7,36	8,48	·	•	8,99
Thonerde	88,46	37,49	34,53	34,56	83,75	84,64	32,28
Eisenoxyd )			4,63	3,34		0.00	6,36
Eisenoxydul J	9,38	5,84	0,25	0,094)	8,00)	8,88	4,51
Magnesia	10,98	5,86	9,54	9,44	6,08	5,99	7,27
Kalk	0,25		1,25	0,74	0,25	0,98	4,34
Natron	•	3,48	2,00	2,00			4,43
Kali ∫	2,53	0,22	0,43	0,73	4,66 <sup>5</sup> )	4,20 <sup>6</sup> )	0,28
Glühverlust	0,082)	4,86	3,11	3,30	4,50	0,24 <sup>2</sup> )	3,25

<sup>4)</sup> Direkt 3,83 gefunden.

<sup>2)</sup> In schwacher Hitze.

<sup>3)</sup> Direkt 3,63.

<sup>4)</sup> Manganoxydul.

<sup>5)</sup> Verlust 42,26 p. C.

<sup>6)</sup> Gefunden 4,18 Borsture. Verlust 9,11 p. C.

	6.	7.	8	•	9.	10.	44.
Fluor	2,10 0,08	4,74 0,44	1,78	ь. 1,95	4,59	2,50 <sup>1</sup> )	4,66 <sup>1</sup> )
Phosphorsäure Kieselsäure	37,44	37,22	37,50	36,55	36,29	89,00	40,53
Borsäure Thonerde	8,78 31,26	8,70 <b>2</b> 9,70	7,94 30,87	4,87 32,46	6,94 30,44	40,7 <b>3</b> <b>80</b> ,65	44,78 <b>3</b> 4,77
Eisenoxyd Eisenoxydul	$7,57 \\ 0,77$	44,45 0,86	8,34 1,06	11,08 0,50	13,08 2,38	4,5 <b>\$</b> 6,4 <b>0</b>	4,47 <sup>2</sup> ) 4,55 <sup>3</sup> )
Magnesia Kalk	9,43 0,80	7,94 0,65	8,60 1,61	8,51 1,80	6,3 <b>2</b> 1,0 <b>2</b>	9,44	6,43
Natron Kali	1,78 0,32	4,43 0,53	4,60 0,73	2,28	1,94	_	2,09 4)
Glühverlust	2,93	2,39	2,49	2,72	2,22		<del>-</del> .

# Sauerstoffverhältniss.

	Ŕ	:	Ŗ	:	B	:	Ši
3.	4,72	:	47,54	:	5,06	:	19,59
4.							19,98
5 c.			16,98				
6.							19,28
7.							19,34
8 a.							19,48
8 b.	4,54	:	18,48	:	3,35	:	19,00
9.							18.85

### III. Eisen - Turmalin.

Schwarze T. mit dem Maximum von Eisen und wenig Magnesia. Geben nach dem Aufschwellen in der Hitze braune oder schwarze Schlacken.

- 1. Spessart. Klaproth.
- 2. Eibenstock, Sachsen. a) Klaproth. b) C. Gmelin.
- 3. Bovey-Tracy, Devonshire. Rothlichbraun durchscheinend. a) C. Gmelin. b) sp. G. = 3,205.
- 4. Rabenstein bei Zwiesel, Baiern. C. Gmelin.
- 5. Mursinsk, Ural. Braun; schmilzt zu einer weissen Schlacke. Hermann.
- 6. Alabaschka bei Mursinsk. Schwarz, von Dichroismus, sp. G. = 3,227.
- 7. Sonnenberg bei Andreasberg am Harz. a) Dumenil. b) Sp. G. = 3,243 (der schwerste T.).
- 8. Herrschaft Saar, Böhmen. Sp.G. = 3,181.
- 9. Langenbielau, Schlesien. Nicht ganz frisch, sp. G. = 3,452.
- 10. Krummau, Bähmen. Sp. G. == 3,435.

<sup>4)</sup> Kohlensäure.

<sup>2)</sup> Chromoxyd.

<sup>3)</sup> Worin 0,90 Manganoxydul.

<sup>4)</sup> Lithion.

	4.	2.		8		4.	Б.	6.
Fluor		8.	b.	8.	b. 1,49		1,66*)	1,54
Phosphorsäure					0,12		-	-
Kie <b>selsä</b> ure	36,50	36,75	88,05	85,20	37,00	85,48	37,80	35,74
Borsäure			4,89 1)	4,44 <sup>4</sup> )	7,66	4,02 1)	9,90	8,0
Thonerde	84,00	34,50	88,28	35,50	33,09	84,75	30,56	31,10
Eisenoxyd {	20.54		·	47,86	9,331		0,50	7,61
Eisenoxydul J	23,50	21,00	28,86		6,19}	47,44	44,574)	8,60
Magnesia	4,25	0,25		4,48 2)	2,58	6,57°)	4,42	1,76
Kalk		_	0,86	0,55	0,50			0,86
Natron	_	·- 1		2,09	4,39	4,75	2,09	1,0?
Kali	5,50	6,00\$	8,47		0,65	0,48	0,505)	0,47
Glühverlust			0,45		2,09			2,15
		(1	04,54)			-		

	7.		8.	9.	10.
	a.	b.	4 00		
Fluor		1,64	4,30	1,43	4,90
Phosphorsäure		0,12			
Kieselsäure	38,25	36,54	36,82	37,24	38,43
Borsäure	2,64 <sup>1</sup> )	7,627)	8,70	7,62	8,06
Thonerde	32,64	32,92	35,50	33,97	34,25
Eisenoxyd )		8,13	6,57	40,77	9,98
Eisenoxydul }	21,45	9,628)	7,68	4,95	1,44
Magnesia	4,95 <sup>6</sup> )	0,78	1,55	3,65	3,84
Kalk	_	0,72	0,81	0,62	0,44
Natron	2,70	1,36	0,98	1,93	1,36
Kali	_ '	0,58	0,09	0,82	0,30
Glühverlust		2,34	1,82	2,00	2,66

### Sauerstoffverhältniss.

	Cauci swii i ci mai iii iss.													
	Ŕ:	Ŗ	:	B	:	Ši								
3 b.	2,98:	18,25	:	5,27	:	19,22								
6.	3,18:	18,34	:	5,50	:	18,57								
7 b.	3,08:	17,81	:	5,24	:	18,97								
	2,80:													
9.	2,66:	19,09	:	5,24	:	19,35								
10.	<b>2.35</b> :	18.98	:	5.54	:	19.97								

### B. Lithion - Turmaline.

Blaue, grune, rothe und farblose Turmaline.

<sup>4)</sup> Direkt.

<sup>2)</sup> Worin 0,48, resp. 4,89 Manganoxyd.

<sup>8)</sup> Kohlensäure.

<sup>4)</sup> Worin 2,5 Manganoxydul.

<sup>5)</sup> Lithion.

<sup>6)</sup> Worin 0,45 Manganoxyd.

<sup>7)</sup> A. Stromeyer hat später durch direkte Bestimmung 8,47 und 8,83 p.C. Borzer erhalten.

<sup>8)</sup> Worin 0,44 Manganoxydul.

# IV. Eisen - Mangan - Turmalin.

Dunkle oder blaue und grune Turmaline.

Die ersteren schmelzen v. d. L., jedoch schwer und mit sehwachem Anschwellen zu grauen oder bräunlichen Schlacken, und sintern im Ofenfeuer stark zu dunkelbraunen Massen; die grünen werden v. d. L. weiss, opak, schmelzen an sehr dünnen Kanten zu einem feinblasigen Email, und geben im Tiegel porzellanähnliche Massen ohne Schmelzung; nur der grüne T. aus Brasilien und der von Chesterfield bläht sich v. d. L. auf, giebt theilweise eine graugelbe Schlacke, theilweise eine ungeschmolzene violetgrüne Masse, sintert im Tiegel stark, wird undurchsichtig und bräunlich.

Sie enthalten Eisen und Mangan, sehr wenig Magnesia. Den Gehalt an Lithion habe ich bei No. 3 und 4 nicht sicher constatiren können.

- 1. Grönland. Gruner.
- 2. Uto, Schweden. Blau. Arfvedson.
- Sarapulsk bei Mursinsk, Ural. Scheinber schwarz, blau durchscheinend, sp. G. = 3,162.
- Elba. Kleine scheinbar schwarze Krystalle, röthlich violet durchscheinend, sp. G. = 2,942.
- 5. Elba. Grun, oft an einem Ende röthlich oder schwärzlich, sp. G. = 3,412.
- 6. Paris, Maine. Grun, den Kern von rothem T. bildend, sp. G. = 3,069.
- 7. Brasilien. Grun. a) C. Gmelin. b) Sp. G. = 3,107.
- Chesterfield, Massachusets. Grün. a) C. Gmelin. b) Dunkelgrün, in rothem T. liegend, oder von diesem umgeben, sp. G. = 3,408.

	4.	2.	3.	4.	5.
Fluor			1,75	2,00	2,35
Phosphorsäure			0,06		
Kieselsäure	44	40,80	38,30	36,74	38,19
Borsäure	9	4,40-2)	6,32	6,49	7,39
Thonerde	82	40,50	36,17	36,00	39,46
Manganoxyd	4	4,50	3,74	6,14	1,71
Eisenoxyd	5	4,85	6,35	7,14	3,14
Eisenoxydul	-		3,84	Ý	Ŷ
Magnesia	8		0,53	<del>2</del> ,30	4,00
Kalk			0,27	0,80	0,84
Natron			2,37	2,04	2,40
Lithion	5	4,80	<b>?</b>	Ŷ	0,74
Kali	1)		0,33	0,38	0,34
Glühverlust		3,60 <sup>8</sup> )	2,44	nicht best.4)	3,28

<sup>4)</sup> Verlust 4 p. C.

<sup>2)</sup> Direkt.

<sup>8)</sup> Verlust 8,85 p. C.

<sup>4)</sup> Aus Mangel an Material konnten mehre Bestimmungen nicht gemacht werden, auch veichen die erhaltenen z. Th. von einander ab, und sind die einzelnen Krystalle wahrscheinich ungleich zusammengesetzt.

	6.	7.		8.		
		8.	b.	â.	b.	
Fluor	2,00		2,09		2,10	
Kieselsäure	38, 47	39,46	38,55	38,80	40,26	
Borsäure	7,54	4,59	7,21	8,88	7,79	
Thonerde	40,93	40.00	38,40	89,64	38,00	
Manganoxyd	1,73	2,44	0,81	2,88	0,90	
Eisenoxyd	3,08լ	•	5,13)	•	2,61	
Eisenoxydul	9 }	8,96	2,00}	7,48	3,80	
Magnesia	1,21	_	0,73		0,80	
Kalk	0,88		1,14		0,84	
Natron	2,36		2,37	4,95	2,09	
Lithion	4,47)	•.	1,20	-,	0,20	
Kali	2,36}	8,59 <sup>2</sup> )	0,37		0,64	
Glühverlust	nicht best.	)	2,92	0,78 8)	2,94.	

#### Sauerstoffverhältniss.

	Ŕ	:	ĸ	:	B	:	Ši
3.	2,47	:	49,34	:	4,48	:	19,904)
4.							19,07 b)
<b>5</b> .							19,846)
6.							20,007)
7b.							20,03
8 b.							20,92

# V. Mangan - Turmalin.

Rothe und farblose Turmaline. Eisenfrei, manganhaltig. V. d. L. meist sich aufblätternd, weiss und undurchsichtig werdend. Im Tiegel ebenso, mweilen mit schwachem Zusammensintern.

- 4. Elba. Farblos. Hermann.
- 2. Elba, Blassroth, sp. G. = 3,022.
- 3. Paris, Maine. Dunkler roth, sp. G. = 3,049. Mit dem grünen (IV. 6) verwachsen.
- 4. Perm, Ural. Roth. C. Gmelin.
- 5. Sarapulsk bei Mursinsk. Grosse rosenrothe Krystalle. Hermann.
- 6. Schaitansk bei Mursinsk. Kleine Krystallfragmente und strahlige Aggregate von intensiv rother Farbe, sp. G. = 3,082.
- 7. Rozena, Mähren. Roth, undurchsichtig, nicht sehr hart, und wahrscheinlich etwas zersetzt, mit Lepidolith verwachsen. a) G. Gmelin. b) Sp. 6. = 2,998.

<sup>4)</sup> Wegen Mangel an Substanz.

<sup>2)</sup> Verlust 3 p.C. Nach Breithaupt wären 7 a und 8 a von C. Ganelin verwechselt worden.

<sup>3)</sup> Borsaure direkt bestimmt; Verlust 4,67 p.C.

<sup>4)</sup> Wenn 4,80 Min und 4,72 Min angenommen werden.

<sup>5)</sup> Desgl. 8,43 und 9,23.

<sup>6)</sup> Desgl. 4,94 und 2,54.

<sup>7)</sup> Wenn das Mangan als 4,55 Mn vorhanden ist.

, ,	4.	2.	8	4.	<b>5</b> .	6. '		7.
21	1	011			. :	0 17	a.	b.
luor	4,661)	2,41	2,58			2,47		2,70
PhosphorsHure		0,40	0,27	•		0,27		0,22
(ieselsäure	42,88	39,27	38,33	39,37	89,70	38,37	42,13	41,16
3ors <b>ă</b> ure	5,84	7,87	9,00	4,48	6;65	7,41	5,74	8,56
[honerde	44,09	44,41	43,15	44,00	40,29	43,97	36,43	41,83
<b>K</b> angano <b>x</b> yd	0,272)	0,64	1,12	5,02	2,30 <sup>2</sup> )	2,60	6,32	0,97
Magnesia	0,45	0,78	1,02		0,16	1,62	_	0,61
Kalk	_			_		0,62	1,20	<b>—</b> .
Vatron	8,42	2,00	2,60	* <u></u> * .	7,68	1,97	· _ ·	4,37
Lithion	2,49	4,22	1,47	2,52	8,02	0,48	2,04	0,44
Kali		1,30	0,68	1,29	-	0,21	2,44	2,47
Glühverlust		3,37	3,61	4,583)		3,45	4,34 4	3,76

#### Sauerstoffverhältniss.

	Ŕ	:	Ŗ	:	B	:	Ši
2.	1,70	:	20,93	:	5,41	:	20,40
3.	1,81	:	20,49	:	6,19	:	19,91
6.	4,61	:	21,34	:	5,09	:	19,94
7 b.	1,19	:	19,83	:	5,88	:	21,38

Nicht weniger schwierig als die Ausführung der Analysen ist ihre Berechung und der Versuch, eine Ansicht über die Constitution der Turmaline zu gevinnen.

Was zunächst das Fluor betrifft, so bleibt dasselbe von der Berechnung usgeschlossen, wenn man der beim Glimmer u. s. w. entwickelten Annahme beipflichtet. Seine bei den einzelnen Analysen angeführte Menge ist überhaupt licht das Resultat direkter Bestimmung, die kaum möglich sein würde, sondern ist angenommen, dass der Glühverlust aus Fluorkiesel besteht, dem 74,66 b. C. Fluor entsprechen.

Auch die Phosphorsäure, die nicht immer sich nachweisen lässt, muss nan bei ihrer geringen Menge vorläufig bei Seite lassen.

Die direkte Bestimmung beider Oxyde des Eisens, so sorgsaltig sie nuch versucht wurde, ist gewiss nicht immer richtig ausgefallen. In den grünen  $\Gamma$ . tritt nun noch Mangan in wesentlicher Menge hinzu, so dass man über eine Oxydationsstufen im Zweifel bleibt. Ist es, wie in den rothen T., nicht 70n Eisen begleitet, so darf man es wohl als Oxyd voraussetzen.

Die Borsäure ist stets aus dem Verlust berechnet, daher ihr alle etwanigen Verluste bei den übrigen Bestandtheilen zufallen. Dennoch glaube ich,
lass ihre Menge, die immer 7—9 p.C. ausmacht, ziemlich richtig sei, wofür
nuch ein späterer Versuch A. Stromeyer's, sie in dem T. von Andreasberg
s. diesen) direkt zu bestimmen, spricht.

<sup>1)</sup> Kohlensäure.

<sup>2)</sup> Oxydul.

<sup>8)</sup> Verlust 2,04 p. C.

<sup>4)</sup> Verlust 2,48 p. C.

Auch die Menge der Kieselsäure bewegt sich innerhalb enger Grenzen. so dass der Sauerstoff der Borsäure und der Kieselsäure = 1:3,5 ist, wenn man das Mittel aller Analysen nimmt, aber hei einzelnen von 1:3 bis 1:4 schwankt.

Es entsteht nun die Frage, ob die Borsäure gleich der Kieselsäure elektronegativ sei, oder ob sie als Basis austrete, und vielleicht den Sesquioxyden zuzurechnen sei.

Wenn man in der Kieselsäure 3 At. Sauerstoff annimmt, so hat die Idee der Isomorphie von Silikaten und Boraten keine Schwierigkeit. Da zur Zeit, als ich meine Arbeit ausführte, jene Annahme noch die herrschende war, so mag er erlaubt sein, hier zunächst die darauf gegründete Berechnung meiner Analysen zu geben.

Sauerstoffproportionen, wenn Si + B = R sind.

Ŕ : <b>K</b> : K		Ř : # : #
1. 4. 4,43 : 3 : 5,47	11. 3. 4,08 : 4	: 5,6
2. 0,96 : 3 : 4,80	4. 1,02 : 4	: 6,0
3. 4,03 : 3 : 4,87	5 c. 1,93 : 4	: 6,1
4. 0,90:3:4,90	6. $1,09:4$	: 6,0
<b>5.</b> 4,00 : 3 : 5,09	7. 0,90:4	: 5,8
6. $0,92:3:4,70$	8 a. 1,10 : 4	: 6,0
	8b.0,98:4	: 4,8
	9. 0,87:4	: 5,2 (4:4,5:6)

		Ŕ	:	ĸ	:	ĸ					
III.	3 b.	0,98	:	6	:	8,0				,	
		1,04									
	7 b.	1,04	:	6	:	8,1					
	8.	0,90	:	6	:	8,1					
	9.	0,84	:	6	:	7,7					
	10.	0,74	:	6	:	8,0	(4	:	8	:	10,8).

R

		В.
	R:R: R	Oder, wenn allein #n vorhanden ist:
IV.	3. 4,00:9:44,2	1,08:12:14,6
	4. 0,98:9:40,8	0,98 : 42 : 43,5
	5. 1,03:9:41,3	0,98:42:44,4
	6. 4,03:9:44,3	,
	7 b. 1,08 : 9 : 11,4	
	8b. 1,02:9:12,6	
	Mit Mn:	
V.	2. 1,06:12:14,9	oder 0,97 : 12 : 15,2
	9 001 0 11 7	1 00 10 18 2

V. 2	. 1,06 : 12 : 14,9	oder 0,97 : 12 : 15,2
3	0,91:9:11,7	1,06 : 12 : 15,3
6	0,93: 9:11,0	0,91 : 42 : 44,4
7	b. 1,07 : 15 : 21,1	0,90:15:20,6

Hiernach habe ich folgende Verhältnisse angenommen:

	<b>A</b> .					В.
I.	4	:	3	:	5	IV. 4: 9:42
II.	4	:	ė	:	6	V. 4:42:45
111	4		6		R	

Die Zusammensetzung und die Constitution der fünf Abtheilungen wird danach:

A.

1. 
$$3R + 3R + 5R = R^{2} \begin{Bmatrix} Si^{2} \\ B^{2} + 3R \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix}$$

11.  $3R + 4R + 6R = R^{2} \begin{Bmatrix} Si^{2} \\ B^{2} + 4R \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix}$ 

11.  $3R + 6R + 8R = R^{2} \begin{Bmatrix} Si^{2} \\ B^{2} + 6R \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix}$ 

11.  $3R + 6R + 8R = R^{2} \begin{Bmatrix} Si^{2} \\ B^{2} + 6R \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix}$ 

12.  $R + 3R + 4R = R \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix} + 3R \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix}$ 

13.  $R + 4R + 5R = R \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix} + 4R \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix}$ 

14.  $R + 3R + 4R = R \end{Bmatrix} \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix} + 4R \begin{Bmatrix} Si \\ B \end{Bmatrix}$ 

Demgemäss wurden die T. Verbindungen von 4 At. der Bi- oder Trisilikate (Borate) von Monoxyden mit 3, 4 oder 6 At. der Singulosilikate (Borate) von Sesquioxyden sein. Der, T. von Rozena (B. V. 7) ist sicherlich nicht unverändert, er wäre sonst

$$R \left\{ \begin{matrix} \ddot{S}i^2 \\ \ddot{B}^2 + 5\ddot{R} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} \ddot{S}i \\ \ddot{B} \end{matrix} \right\}$$

Nachdem aber die Annahme von 2 At. Sauerstoff in der Kieselsäure grössere Wahrscheinlichkeit erlangt hat, wird es viel schwerer, die T. in dieser Weise zu deuten. Fassen wir vorläufig beide Säuren unter Si zusammen, so geben die Sauerstoffproportionen, wie sie oben angenommen wurden, folgende Ausdrücke:

A

Proportion:

I. 4: 3:  $5 = 2R + 2R + 5Si = 2R Si + R^2 Si^2$ II. 4: 4:  $6 = 3R + 4R + 9Si = 3R Si + 2R^2 Si^2$ III. 4: 6:  $8 = R + 2R + 4Si = R Si + R^2 Si^2$ 

B.  
IV. 4: 9: 
$$42 = R + 3R + 6Si = R^2Si^3 + 3R^2Si^3$$
  
V. 4:  $42: 45 = 2R + 8R + 45Si = R^2Si^3 + 4R^2Si^3$ .

Fasst man also die T. lediglich als Silikate auf, so lassen sie sich auch in diesem Falle als Verbindungen von Singulo-, Bi- und Trisilikaten denken. Indessen möchte in jedem Fall die Constitution von IV und V Anstoss erregen, da die Verbindung zweier so extremer Glieder nicht recht naturgemäss erscheint. Er-

laubt man sich aber eine kleine Aenderung in den Sauerstoffpropertionen. se werden alle Formeln übereinstimmend.

IV. 1: 9: 11 
$$\Rightarrow$$
 2R + 6R + 11Si  $\Rightarrow$  2R Si + 3R<sup>2</sup>Si<sup>2</sup>  
V. 1: 12: 14  $\Rightarrow$  R + 4R + 7Si  $\Rightarrow$  RSi + 2R<sup>2</sup>Si<sup>2</sup>

Es sind dann lauter Verbindungen von m At. Bisilikat und n At. Singulosilikat.

$$mRSi + nH^2Si^3$$
,

wo in

I. 
$$m = 2$$
  $n = 4$  IV.  $m = 2$   $n = 3$  II. 3 2 V. 4 2

ist. Nun muss man sich ein solches Doppelsilikat in isomorpher Mischung mit einem Doppelborat denken, in welchem das nämliche Sauerstoffverbältniss obwaltet. Ist nun in allen T. 4 At. Borsäure gegen 6 At. Kieselsäure anzunehmen. so würde ihre Constitution durch folgende Formeln auszudrücken sein:

A.
I. 
$$(R^{2}B^{2} + 8RB) + 6(2RSi + R^{2}Si^{2})$$
II.  $(R^{2}B^{2} + 4RB) + 4(3RSi + 2R^{2}Si^{2})$ 
III.  $(R^{2}B^{2} + 6RB) + 12(RSi + R^{2}Si^{2})$ 
III.  $(R^{2}B^{2} + 6RB) + 6(2RSi + 3R^{2}Si^{2})$ 
IV.  $(R^{2}B^{2} + 9RB) + 6(2RSi + 3R^{2}Si^{2})$ 
V.  $(R^{2}B^{2} + 12RB) + 12(RSi + 2R^{2}Si^{2})$ 

Oder die allgemeine Turmalinformel wäre

$$(\dot{\mathbf{R}}^{\mathbf{3}}\ddot{\mathbf{B}}^{\mathbf{2}} + n\ddot{\mathbf{R}}\ddot{\mathbf{B}}) + m(\dot{\mathbf{R}}\ddot{\mathbf{S}}\mathbf{i} + n'\ddot{\mathbf{R}}^{\mathbf{2}}\ddot{\mathbf{S}}\mathbf{i}^{\mathbf{3}}).$$

Man bemerkt sogleich, dass das Silikat der Turmaline zugleich dasjenige der Kaliglimmer ist, und dass gleiche Zusammensetzung stattfindet bei dem

Wenn sich in Zukunft auch die übrigen entsprechenden Glieder finden sollten wird man wohl in den Turmalinen und Glimmern heteromorphe Verbindungen erkennen, deren Verschiedenheit durch das Eintreten der Borsture und de ungleiche Menge der Fluorverbindung bedingt ist.

Isomorphie zeigt sich demnach bei der Turmalinmischung:

- 4) Bei stöchiometrisch gleichen Verbindungen RSi = MgSi, FeSi, NaSi, LiSi, KSi; bei R2Si<sup>2</sup> = Al<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>, Fe<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>, Mn<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>; bei den Boraten; in den Fluoritren, welche analog diesen Sauerstoffsalzen zusammengesetzt zu denker sind.
- 2) In der Zahl der Atome beider Sihkate oder Borate, d. h. in den Grüssen n und n'.
- 3) In dem Borat und Silikat überhaupt.
- (4) In der Zahl der Ateme beider, d. h. in der Grösse m.

Begreislich würde die Constitution der T. viel einfacher werden, wenn auch die Borsäure 2 At. Sauerstoff enthielte, wie Hermann angenemmen hat. Alein die dafür angegebenen Thatsachen beweisen nichts, und es spricht überhaupt sehr viel gegen eine solche Ansicht.

Wenn man sich bemuht, die Constitution der T. aufzusuchen und durch nöglichst einfache Formeln auszudrücken, so darf eine andere Betrachtungsweise hier nicht übergangen werden, die nämlich, dass die Borsäure als Vertreter der Sesquioxyde, mithin als Basis vorhanden sei. Kenngott und Naumann haben in der That meine Analysen in dieser Art zu deuen versucht. Ohne hier die Gründe zu entwickeln, die für diese Annahmesprechen könnten, stellen wir die Sauerstoffverhältnisse der einselnen T. zusammen, so dass R die Summe des Sauerstoffs von R und B ist.

					<b>A</b> .				
	Ŕ : X	: Ši			Ř : #	i ; Ši		Ř :	Ř: Ši
. 1.	1,0:3		3	I. 3.	0,6:3	3: 2,7		HI. 3 b. 0,4:	3:2,4
2.	0.7 : 3				0,6:3		•	6. 0,4:	3:2,34
3.	0,8:3				0,5 : 3			76.0,4:	
4.	0,6:3				0,6:3			8. 0,3 :	
5.	0,7:3				0,5:3			9. 0,3:3	3 : 2,4
6.	0,7:3				0,6:3			10. 0,3:	
	0,7:3				0,6:3			Mittel 0,35 : 3	
	٠, ٠	,.			0,5:3				
					0,5 : 5			•	. •
•		•			В.				••
			Ř : #	: <b>Š</b> i			Ř	: 🛱 ; Ši	,
	IV.	3.	0,27 : 3 :			V. 2.		: 3 : 2,3	,
			0,27:3:					: 3 ; 2,2	
			0,28:3:					: 3 : 2,27	
			0,30:3:					: 3 : 2,5	
	•	7b.	0,29 : 3 : 0,26 : 3 :	2,4				: 3 : 2,3	

liernach kann man annehmen:

Mittel 0,28:3:2,4

$$R:R:Si$$
I.  $0,66:3:2,66=2R+3R+4Si=R^2Si+3RSi$ 
II.  $0,5:3:2,5=2R+4R+5Si=R^2Si+4RSi$ 
III.  $0,33:3:2,33=2R+6R+7Si=R^2Si+6RSi$ 
IV.  $0,25:3:2,25=2R+8R+9Si=R^2Si+8RSi$ 
V.  $0,20:3:2,2=2R+10R+14Si=R^2Si+10RSi$ 

lierdurch erhält man folglich sehr einfache Ausdrücke. Die T. sind Verbinlungen von 4 At. halbkieselsauren Monoxyden (Singulosilikaten) und von n At. lrittelkieselsauren Sesquioxyden (Borsäure); ihre allgemeinste Formel ist:

$$\mathbb{R}^{3}\ddot{S}i + n \stackrel{\mathbb{R}}{\mathbb{R}} \ddot{S}i$$

liese Vorstellung ist die einfachste unter allen, die man von der Constitution ler T. haben kann.

Bei Gelegenheit meiner Untersuchungen hatte ich schon darauf aufmerksm gemacht, dass die Summe des Sauerstoffs sämmtlicher Basen und der Borsäursich zum S. der Kieselsäure immer nahe = 4:3 verhalte, insofern die Extreme 3,8:3 und 4,3:3 waren. Nach den obigen Formeln ist dies Verhältniss in

 $V_{\cdot} = 4.36 : 3.$ 

Naumann, welcher gleichfalls die Borsäure als Basis betrachtet, glaubt, dass das eben erwähnte Verhältniss von 4:3 constant und noch genauer sich ergebe, wenn man das Fluor lediglich als Fluorkiesel vorhanden sich denk, und das Sauerstoffäq. des Fluors dem S. der Kieselsäure hinzufugt. Wird als allgemeine Formel der T.

gewählt, so muss dann m = 8 - 3n sein. Wird n = 2 oder = 1, so folgen daraus die speciellen Formeln

welche nach Naumann die beiden Grundmischungen repräsentiren, aus dere Vereinigung in verschiedenen Verhältnissen die einzelnen T. hervorgeben.

Naumann's Ansicht kann ich in Betreff des Fluors nicht theilen; auch führt sie zu einer minder einfachen Auffassung der Turmalinconstitution, und Annahme von Singulo- und Bisilikaten, während die vorher entwickelte nur die ersteren voraussetzt.

In allen diesen Fällen schwindet aber jene Analogie der T. und der Glimmer, die oben berührt wurde, denn die Sauerstoffproportionen R: R: Si sind:

Gammer.		Turmaiin.	
Lithionglimmer 4: 3	: 6	I. 4: 44: 4	
4 : 4	i <u>i</u> : 7 <u>i</u>	11. 4 : 6 : 5	
Kaliglimmer 4: 6	3 : 8 oder 9	III. 1: 9: 7	
1: 9	): 11 ,, 12	IV. 1:12 : 9	
1:12	2 : 14 ,, 15	V. 1:15:11	

Ein schwarzer T., von unbekanntem Fundort, und der mit ihm verwachsene und gewiss aus ihm entstandene weisse Glimmer enthielten nach meinen wegen Mangel an Material nicht ganz vollständigen Versuchen:

	Turmslin. Sp. G. $= 3,057$	Glimmer.') Sp. G. = 2,834
Kieselsäure	36,70	48,78
Thonerde	35,35	32,36
Eisenoxyd	11,25	3,06
Magnesia	4,56	1,28
Kalk	0,75	0,29
Kali	) '	40,25
Natron	(44.00)	4,55
Borsaure	(11,09)	<u> </u>
Fluor	<b>,</b>	?
Wasser	0,30	2,43
	100.	100.

<sup>1)</sup> Ist derselbe, welcher in dem Art. Glimmer (a. 8) bereits aufgeführt ist.

Die von mir gefundenen 5 Abtheilungen sind auch durch die Dichtigkeit als solche begründet. Denn das mittlere sp. G. der Glieder ist:

I.	3,05	IV.	3,08
II.	3,44	V.	3,04
III.	3,19		•

Die optischen Verhaltnisse, namentlich der Pleochroismus, stehen wohl auch in Beziehung zu der chemischen Zusammensetzung (S. meine Abhandlung).

Feijao. In dem diamantführenden Sande Brasiliens ist nächst dem Quarz ein schwarzes Mineral herrschend, welches man Feijao nennt. Es hat ein sp. G. = 3,082, bläht sich v. d. L. auf, schmilzt zu einer braunschwarzen Schlacke, und wird nicht von Säuren, auch nicht von Fluorwasserstoff, angegriffen. Da-mour fand darin:

	a.	b. Von Chapada de Bahia	c. Aus Ober- Paraguay.
Titansäure	0,60	1,57	4,96
Kieselsäure	35,72	34,58	35,04
Borsäure	(10, 14)	<b>(7,32)</b>	(6,76)
Thonerde	26,75	32,17	36,54
Eisenoxydul	46,82	40,53	9,76
Magnesia	3,65	7,34	4,37
Kalk	<u> </u>	<u>.</u>	0,22
Natron	3,86	2,84	1,92
Glühverlust	2,46	3,68	3,46
	100.	100.	100.

Es ist also Turmalin, in welchem vielleicht die Titansäure wesentlich, und ein Vertreter von Kieselsäure ist.

Arfvedson: Schwgg. J. XXII, 444. — Bernhardi: Rbendas. VI, 848. — Berzelius: Rbendas. XXII, 447. — Breithaupt: Ebendas. LV, 288. — Bucholz: Rbendas. III, 25. — Damour: Lieb. Jahresb. 4858, 980. 4857, 653. — Dumenil: Kastn. Arch. XI, 485. — C. Gmelin: Schwgg. J. XXXI, 299. XXXVIII, 544. Pogg. Ann. IX, 472. — Gruner: Gilb. Ann. LXV, 209. 323. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXV, 232. — Kenngott: Wien. Akad. Berichte 4854. Januar. — Klaproth: Beitr. I, 27-32. V, 444. — Le Play: Ann. Chim. Phys. XLII, 270. Schwgg. J. LIX, 74. — Naumann: J. f. pr. Chem. LVI, 385. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXX, 449. LXXXI, 4. — Seubert: Berz. Jahresb. IV, 458. — A. Stromeyer: Ann. Chem. Pharm. C, 88. — Vauquelin: Ann. Chim. LXXXVIII, 405. — Vogel: Schwgg. J. XXII, 482.

#### Nebenreihe.

#### Axinit.

Schmilzt v. d. L. leicht unter Aufblähen zu einem glänzenden dunkelgrünen Glase; mit den Flüssen giebt er die Reaktionen des Eisens und Mangans; mit saurem schwefelsaurem Kali und Flussspath färbt er die Flamme grün.

Von Säuren wird er kaum angegriffen; das Pulver des auver geschmelze-

nen A. wird jedoch leicht zersetzt, und bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte.

Aeltere Analysen rühren von Klaproth, Vauquelin und Hisinger her. Vogel entdeckte den Gehalt an Borsäure, der durch eine Analyse Wiegmann's bestätigt wurde, und ich habe später die Zusammensetzung des Minerals durch mehrfache Analysen festzustellen gesucht.

- 4. Oisans im Dauphine. a) Klaproth. b) Vauquelin. c) Rammelsberg.
- 2. Treseburg im Harz. a) Wiegmann. b) Rammelsberg.
  - 3. Berkutzkaja Gora bei Miask im Ural. Rammelsberg.
  - 4. Grundsjögrube bei Filipstad in Wärmland. His inger.

	a.	4. b.	С.	
Borsäure	a.	ъ.	4,50 <sup>1</sup> )	
Kieselsäure	50,50	44	44,57	
Thonerde	16,00	18	46,37	
Eisenoxyd	9,50	14	9,67	
Manganoxy		4	2,94	
Kalk	17,00	19	20,19	
Magnesia			4,73	
Kali	9,25		0,11	
	98,50	99	99,05	
	. <b>2.</b>		₽.	4.
D	a.	<b>b</b> .	( <b>*</b> 00)	
Borsäure	2,00	(6,63)	(5,82)	(1,44)
Kieselsäure	45,00	43,73	43,72	41,50
Thonerde	19,00	45,66	16,92	13,56
Eisenoxyd	12,25	11,94	10,21	7,36
Manganoxyd	9,00	1,37	1,16	10,00
Kalk	12,50	18,90	19,96	25,84
Magnesia	0,25	1,77	2,21	
-	100.	100.		ht. Stoffe 0,30
•				100,

to ist das Mittel mehrerer Analysen, bei denen die direkte Bestimmung der Borsaure versucht wurde. Das sp. G. dieses Axinits fand ich = 3,295, und nach dem Schmelzen 2,812.

Der Axinit enthält das Eisen, nach meinen Versuchen, nur als Oxyd. Wens das Mangan, der Farbe des Minerals gemäss, gleichfalls als Oxyd vorausgesetzt werden darf, so könnten die 2,91 p. C. desselben in 1c 2,65 p. C. Eisenoxydul beim Auflösen in Oxyd verwandeln. Dieser Axinit könnte daher höchstens 2,65 p. C. Eisenoxydul ursprünglich enthalton, was sich aber natürlich durch Versuche nicht nachweisen lässt.

Wenn in meinen Analysen 2b und 3 dieselbe mittlere Menge Borsäure wie in 1c angenommen wird, so sind die Sauerstoffmengen von

<sup>. 4)</sup> Neserlich von A. Stromeyer direkt = 4,34 p.C. bestimmt.

Wird die Borsaure als isomorph mit der Kieselsaure genommen, so ist der Sauerstoff von R: R: Si + B = 6,35:14,34:25,76, = 1:4,94:4,06, d. h. sehr nahe = 4:2:4.

Dieses einfache Verhältniss lässt den A. als eine Verbindung von 3 At. Kalk (Mg), 2 At. Thonerde (Fe, Mn) und 6 At. Kieselsäure (B) betrachten, oder als 3 At. Bisilikat und 4 At. Singulosilikat,

worin ein Theil Kieselsäure durch Borsäure derartig ersetzt ist, dass das Ganze als eine isomorphe Mischung

$$(\hat{C}a^3B^2 + 2 BB) + 7 (3 \hat{C}aSi + B^2Si^3)$$

erscheint. Dieser Ausdruck ist in der allgemeinen Turmalinformel enthalten.

Wäre aber die Borsäure im Axinit elektropositiv, wofür allerdings einige Gründe sprechen, so kann man sie den Sesquioxyden hinzurechnen, wodurch das Sauerstoffverhältniss von R: R, B: Si = 6,35: 44,43: 22,67 = 1: 2,27: 3,57 wird. Will man dies in 1: 21: 31 verändern, so erhält man die Formel 4 Ca Si + 3 RSi.

Naumann wählt das Verbältniss 5:42:48=4:23:33, und die Formel

5 
$$\hat{C}a\hat{S}i + 4\hat{B}\hat{S}i$$
.

Vielleicht ist aber der Sauerstoff der Basen und der Borsäure gleich dem der Kieselsäure (gefunden = 100: 109 im Mittel), so dass man 1: 2: 3 annehmen kann, woraus die Formel

$$3 \text{ Ca}^2 \text{ Si} + 2 \frac{\text{R}}{\text{B}} \right]^2 \text{Si}^3$$

d. b. die des Epidots, sich ableitet.

Hisinger: Mineralgeogr. von Schweden, übers. von Wöhler. S. 470. — Klap4reth: Reitr. II, 448. V, 25. — Rammelsberg: Pogg. Ann. I., 363. Bers. Jahresber. XXI, 244. — Vauquelin: J. des Mines XXIII, 6. — Vogal: Schweg. J.
XXII, 483. — Wiegmann: Ebendas. XXXII, 463.

# 4. Gruppe der Singulosilikate.

# I. Reguläre.

11

A. Granatreihe. Sauerstoffverhältniss R : R : Si = 4 : 4 : 2 = R\*R\$R.

Diese grosse Abtheilung, deren Glieder die beiden Verbindungen R<sup>2</sup>Si und R<sup>2</sup>Si<sup>2</sup> enthalten, wird hier nach der Krystallform ihrer Glieder in Unterabthei-Inngen gebracht. Die dahin gehörigen Mineralien erleiden häufig durch starkes Glüben oder Schmelzen eine Veränderung ihres sp. Gew., und sind dann durch

Säuren so leicht zersetzbar, dass sie in der Regel gelatiniren, während sie an und für sich von denselben kaum angegriffen werden. Dies gilt speciell für Granat, Vesuvian und Epidot.

#### Granat.

V. d. L. schmelzen die verschiedenen Arten mehr oder minder leicht und ruhig zu grünem, braunem oder schwarzem Glase. Der Eisengranat (Kalk-Eisengr.) zeichnet sich durch Strengsussigkeit aus. Mit den Plüssen geben sie Reaktionen des Eisens und Mangans.

Die chromhaltigen G. sind theils schwer schmelzbar zu einem schwarzen Glase, wie der Pyrop, der beim Erhitzen schwarz, beim Erkalten gelblich und dann wieder roth wird, theils unschmelzbar, wie der Uwarowit, welcher seine Farbe überhaupt nicht ändert. Sie geben mit den Flüssen Chromreaktion.

Beim Schmelzen verliert der Gr. nichts oder ausserst wenig am Gewicht, andert aber dabei sein spec. Gewicht.

• • •	Gewichteverlust.	vor	nach	
		dem So	hmelzen.	
Grossular vom Wilui	0	3,63	2,95	Magnus.
Derselbe (späte	er) 0,12	•	·	"
Almandin von Slatoust	· <b>0</b>			,, .
Kanneelstein	0,25-0,	34		71
Rother G. you Gronland		3,98	8,05	"
, , .	(hatte	seine Fa	rbe verändert).	
G. aus dem Zillerthal	0,02	4,04	3,12	v. Kobell.
Melanit von Frascati	4,61	•	•	31

Von Chlorwasserstoffsäure werden die G. mehr oder minder angegriffen, aber nur einige durch längeres Kochen vollkommen zersetzt. Nach vorgängigem starkem Glühen gelatiniren die kalkreichen mit der Säure, was auch bei den übrigen eintritt, falls sie zuvor bis zum Schmelzen erhitzt oder selbst geschmolzen wurden. Der Pyrop wird vor dem Glühen gar nicht, nach demselben nur unvollkommen zersetzt. Auch der Uwarowit kann durch die Säure nicht zerlegt werden.

Die zahlreiche Gruppe der G. hat schon in früherer Zeit mehrfache Untersacher gefunden, wie V. Rose, Bucholz, Simon, Klaproth, Laugier, Murray u. A. Besonders aber ist die wichtige Arbeit des Grafen Trolle Wachtmeister die Grundlage der späteren Analysen geworden, weil aus ihr zuerst die stöchiometrische Zusammensetzung der Gruppe und die isomorphen Unterschiede ihrer Glieder deutlich hervortraten.

Um eine Uebersicht der grossen Zahl von Granatanalysen geben zu können, ist hier schen anzuführen, dass dieselben das Resultat geliefert haben: die Granate sind Singulosilikate von Monoxyden und Sesquioxyden; jene sind Kalk, Magnesia, Manganoxydul, Eisenoxydul (vielleicht auch Chromoxydul im Pyrop); diese sind Thonerde, Eisenoxyd und Chromoxyd. Der Sauerstoff beider Arten von Basen ist gleich, so dass also für R: R Si das ein-

fache Verhältniss von 4:4:2 herrscht, und sämmtliche G. beide einfache Silikate in dem Atomverhältniss von 3:4 enthalten nach der allgemeinen Formel 3 R<sup>2</sup>Si + R<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>.

Allein nur selten findet sich ein G. mit zwei Basen; die grosse Mehrzahl stellt isomorphe Mischungen der Grundverbindungen dar, deren es folgende giebt:

I. Thongranat.	II. Eisengranat.	<ol> <li>Chromgranat,</li> </ol>
a. 3 Ca2 Si + Al2 Si3	e. 3 Ca <sup>2</sup> Ši + Fe <sup>2</sup> Ši <sup>3</sup>	i. 3 Ca <sup>2</sup> Ši + Er <sup>2</sup> Ši <sup>3</sup>
$b. 3\dot{M}g^2\ddot{S}i + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^8$	$f. 3 \text{Mg}^2 \text{Si} + \text{Fe}^2 \text{Si}^8$	$k. 3 \text{Mg}^2 \text{Si} + \text{Er}^2 \text{Si}^3$
c. $3 \text{ Fe}^2 \text{Si} + \text{Al}^2 \text{Si}^3$	$g. 3 \text{ Fe}^2 \text{ Si} + \text{Fe}^2 \text{ Si}^3$	$l. 3 \text{ Fe}^2 \text{Si} + \text{Er}^2 \text{Si}^2$
$d. 3 \dot{\mathbf{M}} \mathbf{n}^2 \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i} + \ddot{\mathbf{A}} \mathbf{i}^2 \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i}^3$	$h. 3 \dot{\mathbf{M}} \mathbf{n}^2 \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i} + \mathbf{F} \mathbf{e}^2 \ddot{\mathbf{S}} \mathbf{i}^8$	$m. 3 \dot{M} n^2 \ddot{S} i + \ddot{G} r^2 \ddot{S} i^3$

Während hiernach beide Silikate auf gleicher Sättigungsstuse stehen, kann die Granatmischung auch durch

$$R^3Si^2 + RSi$$

ausgedrückt werden, wonach das erste Glied ein Zweidrittel-, das zweite ein Drittelsilikat ist.

Sollte auch Cr unter den Monoxyden sich bestätigen, so würden noch weitere drei Grundverbindungen gegeben sein. Vielleicht ist selbst An zuweilen anzunehmen.<sup>1</sup>)

### I. Thengranat.

a. Kalk-Thongranat (Weisser Granat).

$$3 \text{ Ca}^2 \text{Si} + \text{Al}^2 \text{Si}^3$$
.

- 1. Schischimskaja Gora. Sp. G. = 3,504. Croft.
- 2. Tellemarken. Trolle-Wachtmeister.
- 3. Granatfels von Orford, Canada. Sp. G. = 3,536. Hunt.

	4.	3.	8.
Kieselsäure	36,86	39,60	38,70
Thonerde	24,19	21,20	22,74
Eisenoxyd Manganoxydul	<u> </u>	2,22 3,15 }	1,60
Kalk	37,45	32,30	34,83
	98,10	98,47 Mag	nesia 0,49
	•		tron 0,47
		Glühverlı	ist 1,40
		,	98,90

#### Berechnet.

No. 2 enthält 4 At. Eisenoxyd gegen 45 At. Thonerde, und 4 At. Manganoxydul gegen 43 At. Kalk.

In der folgenden Zusammenstellung ist von geringen Mengen isomorpher Basen abgesehen. Eisenreiche Abanderungen sind nach der Formel auf die Mengen beider Oxyde berechnet.

# c. Bisen - Thongranat. $3 \text{ Fe}^2 \text{ Si} + \text{ Al}^2 \text{ Si}^3$ .

- 4. Edler G., Fahlun. Hisinger.
- 5. Edler G., Ungarn. v. Kobell.
- 6. G. von Orawicza im Banat. Kjerulf.
- 7. G. von Brena, Vingåkers Kirchspiel, Westmanland. Bahr.
- G. von Wicklow, Irland. Kleine schwärzliche Körner, sp. G. = 4,196.
   Mallet.

	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	40,56	<b>39,66</b>	37,52	37,16	35,77
Thonerde	20,64	19,6 <b>6</b>	20,00	19,30	19,85
Eisenoxydul	38,25	39,68	36,02	37,65 <sup>1</sup> )	38,07
Manganoxydul	4,47	1,80	1,29	3,19	5,04
Kalk			0,89	0,90	98,73
Magnesia	_		2,54	2,03	•
	100,89	100,80	98,23	100,23	

#### Berechnet

- 6 At. Kieselsäure = 2310 = 36,70
- 2 Thonerde = 1284 = 20,40
- 6 Eisenoxydul = 2700 = 42,90 6294 100.

Isomorphe Mischungen von Thongranat.

- 9. Canneelstein (Essonit) von Ceylon. a) Klaproth. b) Laugier. c) C. Gmelin.
- 10. Canneelstein, derber, von Malsjö. Arfvedson.
- 11. C. von Pargas. Lundahl.
- 12. Romanzowit von Kimito in Finland. Nordenskiöld.

	_	9.	_	10.	44.	12.
	a.	b.	c.			
Kieselsäure	38,80	38	40,04	41,87	38,64	41,21
Thonerde	21,20	19	23,00	20,57	26,24	24,08
Eisenoxydul	5,85	6,3	3,34	3,54	3,34	6,32
Kalk	34,25	33	30,57	33,94	29,70	24,76
Magnesia (Mn)				0,39	4,48	0,92
Kali			0,59	100,31	99,34	97,29
Glühverlust		_	0,33			
	98,10	96,3	97,81			

Die Canneelsteine sind im Wesentlichen Mischungen 11 a+c oder 12 a+c; doch enthalten sie wahrscheinlich oft ein wenig Eisenoxyd. Im Romanzowit, dessen Analyse nicht correkt zu sein scheint, ist 5a+c enthalten.

<sup>4)</sup> Corrigirt: Eisenoxyd 2,27, Eisenoxydul 85,68.

- 43. Edler G. aus dem Zillerthal. Karsten.
- 14. Brauner G. vom Greiner im Zillerthal. v. Kobell.

	43.	14.
Kieselsäure	39,62	39,12
Thonerde	19,36	21,08
Eisenoxydul	34,05	32,68
Manganoxydul	0,85	0,80
Kalk	3,28	5,76
Magnesia	2,00	_
	99,40	99,44

Hier herrscht der Eisengranat vor. Rechnet man Ca und Mg zusammen, gleichwie Fe und Mn, so ist 13 etwa = a + 6c, 14 = 2a + 9c.

- v. Kobell fand in No. 14 6 p.C. Eisenoxyd und 27,28 Eisenoxydul, wonach der Sauerstoff von  $R: \mathbb{R} = 1:4,48$  sein wurde, so dass das Eisenoxyd wahrscheinlich aus dem Oxydul entstanden ist.
- 45. Dunkelrother G. von Engsjö im Mälarsee. Krystallisirt; sp. G. = 4,236. Trolle-Wachtmeister.
- 16. Ebensolcher von New-York. Krystallisirt; sp. G. = 3,90. Derselbe.

	45.	46.
Kieselsäure	40,60	42,51
Thonerde	19,95	19,15
Eisenoxydul	33,93	33,57
Manganoxydul	6,69	5, 49
Kalk	_	4,07
	101.17	101.79

Hier herrschen die Verbindungen c und d vor.

- 17. Braunrother G. von Haddam, Connecticut, derb, sp. G. = 4,275. Ram-melsberg.
- 48. Ebensolcher von dort, sp. G. = 3,983. Mallet.

	47.	48.
Kieselsäure	36,16	34,96
Thonerde	19,76	19,72
Eisenoxydul	41,40	17,04
Manganoxydul	32,48	27,36
Kalk	0,58	0,20
Magnesia	0,22	
	100.	99,28

Hier herrscht die Manganverbindung vor, und zwar ist Fe : Mn in No. 47 = 4 : 3, in No. 48 = 4 : 4, 6.

- Schwarzer G. von Arendal. Krystallisirt; sp. G. = 3,157. Trolle-Wachtmeister.
- 20. Edler G. aus Grönland. Karsten.

	49.	<b>50</b> .
Kieselsäure	42,45	39,85
Thonerde	22,47	20,60
Eisenoxydul	9,29	24,85
Manganoxydul	6,27	0,46
Magnesia	43,43	9,93
Kalk	6,53	3,54
	100,44	99,20

Der erste zeichnet sich durch den höchsten Magnesiagehalt aus. Es ist Ca, Mg: Fe, Mn = 2:4; Ca: Mg = 4:3, Mn: Ms = 2:3.

Der zweite ist eine Mischung, welche durch a + 4b + 5c bezeichnet werden kann.

- 21. G. von Garpenberg, Schweden. W. Wachtmeister.
  - 22. Hellrother G. von Hallandsås, Schweden. Sp. G. = 4,188. Derselbe.
  - 23. Schiefriger hellrother G. von dert. Sp. G. = 4,043. Derselbe.
  - 24. Almandin in Kurnern, von Waldsassen in Baiern. Sp. G. == 4,2-4,3.
    Besnard.
  - 25. Brauner G. von Killiney bei Dublin. Krystallisirt. Mallet.
  - 26. Rothbrauner G. von Abo. Sp. G. = 3,86. Mober g.
  - 27. Rother G. von Jonkers, New-York. Derb. Taylor.
  - 28. G. von Greene's Creek, Delaware. Kurlbaum.

	24.	22	28.	24.	25.	26.	27.	98.
Kieselsäure	39,42	41,00	42,00	38,76	37,80	40,49	38,32	40,15
Thonerde	20,27	20,10	21,00	21,00	21,13	20,17	21,49	20,77
Eisenoxydul	24,82	28,81	25,48	32,05	34,83	35,27	30, <b>23</b>	26,66
Manganoxydul	7,54	2,88	2,37	6,43	****	0,99	2,46	4,85
Magnesia	3,69	6,04	4,32	3,95	4,46	4,98	6,29	8,68
Kalk	2,63	1,50	4,98		4,53	0,50	1,38	4,83
_	98,34	100,33	99,85	101,19	99,75	102,10	100,17	99,31

In allen diesen Abänderungen ist Eisen-Thongranat (c) das herrschende Glied. meist mit d, immer mit b und geringen Mengen a gemischt.

# II. Eisengranat.

e. Kalk - Eisengranat.

$$3 \text{ Ca}^2 \text{Si} + \text{Fe}^2 \text{Si}^3$$
.

- 1. Dunkelschwarzgrüner G. von der Schischimskaja Gora am Ural. Sp. G. = 3,798. Laborat. d. Petersb. Berg-Dpt.
- 2. Gelbbrauner derber G. aus den Turjinskischen Kupfergruben bei Bogoslowsk. Karawaiew.
- 3. Blutrother G. von Franconia, New-Hampshire. Fisher.
- 4. Brauner G. von Hesselkulla. Derb. Trolle-Wachtmeister.

- 5. Brauner G. von Schmiedeseld bei Suhl am Thüringerwald. a) Bucholz, b) Karsten, c) Pützer.
- 6. Schwarzer G. von Beaujeux, Dpt. du Rhône. Ebelmen.
- 7. Gruner G. von Zermatt, Wallis; sp. G. = 3,85. Damour.
- 8. Grünschwarzer G. von der Sludanka am Baikalsee. Jewreinow.
- 9. G. von Lindbo, Westmanland. Hisinger.
- 40. Gelber G. von Altenau am Harz. Krystallisirt, sp. G. = 3,874. Tr. W.
- 11. Gelber G. von Långbanshytta. Derb, sp. G. = 3,965. Derselbe.
- 42. Brauner G. (Polyadelphit Thomson) von Franklin, New-Jersey.
  a) Thomson. b) Weber. c) Baumann.

	4.	2.	3.	4.		Б.		6.
Kieselsäure	35,21	35,37	38,85	37,99	34,00	b. c 37,4 35	5,54	36,45
	00,21		30,00				•	
Thonerde		0,53		2,74	2,00		,26	2,06
Eisenoxyd	34,441)	31,49	28,15	28,52	27,84		3,61	29,48
Manganoxydu	l —	0,29		1,61	3,15	2,5 5	5,84	0,28
Kalk	30,96	32,50	32,00	30,74	30,75	33,2 28	,41	30,76
Magnesia		0,54	_		_		,94	0,06
•	100,28	100,72	99,00	100,57	C, H 4, 25	100. 99	,24 Glu	hv. 0,96
					101,94		•	100,05
	7.	8.	9.	40.	44.		42.	
						a.	b.	Ċ.
Kieselsäure	36,03	37,47	37,55	35,64	35,4Q	36,82	34,83	35,47
Thonerde	1,24			<u> </u>	<u>'</u> `	3,35	1,12	3,10
Eisenoxyd	30,05	31,18	31,35	30,00	29,40	25,50	28,73	28,55
Manganoxydu	l —	0,24	4,70	3,01	7,08	4,43	8,82	5,44
Kalk	32,44	29,04	26,74	29,21	26,94	24,72	24,05	26,74
Magnesia	0,54	0,88				7,94	1,42	2,13
Kali			_	2,35	0,98	H 0,55	98,97	101,40
	100.	98,87	100,34	100,22	99,17	103,31	•	•

Die reine Verbindung findet sich nur selten. Ihre berechnete Zusammensetzung ist:

Manche Abänderungen enthalten Mangan-Eisengranat; manche neben diesem noch eine variable Menge Thengranat.

Isomorphe Mischungen von Thon- und Eisengranat.

In den nachstehenden Analysen sind die relativen Mengen beider Oxyde des Eisens aus der gefundenen Menge desselben durch Rechnung bestimmt, wie die Granatformel sie verlangt.

<sup>4)</sup> Corrigirt: Fe \$4,38, Fe 2,78.

### A. Thongranet herrschend.

- Hellgrüner G. (Grossular) vom Wilui. Krystallisirt, sp. G. = 3,64.
   Klaproth. b) Karsten. c) Trolle-Wachtmeister.
- 2. Dunkelrother G. von Traversella. R. Richter.
- 3. Röthlichgelber G. vom St. Gotthardt. Karsten.
- 4. Braunrother G. von Friedeberg, Oester. Schlesien. Derselbe.
- 5. Röthlichgrauer dichter G. von der Schischimskaja Gora. v. Hauer.
- 6. Desgl. (Colophonit) aus Norwegen. Richardson.
- 7. Brauner G. vom Vesuv. Krystallisirt, sp. G. = 3,428. Trolle-Wachtmeister.
  - 8. Grossular von der Sludänka. Sp. G. = 3,427. Lab. des Pet. Berg-Dpt.

	a.	4. b.	c.	2.	8.
Kieselsäutre	44,0	38,25	40,55	39,99	37,82
Thonerde	8,5	19,35	20,10	47,98	49,70
Eisenoxyd	12,0	7,33	5,00	6,45	5,95
Eisenoxydul	_	_		· —	
Manganoxydul		0,50	0,48	****	0,45
Kalk	33,5	34,75	34,86	32,70	31,35
Magnesia		2,40		2,76	4,45
	98,01)	99,58	100,99	99,88	99,12
	4.	5.	6.2)	7.	8.
Kieselsäure	36,55	38,39	37,60	33,93	40,99
Thonerde	18,75	47,00	14,40	43,45	14,90
Eisenoxyd	6,61	8,86	43,35	42,40	10,94
Eisenoxydul	_			2,52	
Manganoxydul	4,70		_	1,40	
Kalk	34,44	33,75	27,80	31,66	32,94
Magnesia	4,20		6,55		0,98
•	99,25	H 0,94	1,00	101,06	100,75
		98,94	100,70		

In 4—4 sind 1 At. Eisenoxyd gegen 4—5 At. Thenerde vorhanden; in 6 ist dies Verhältniss = 3:5, in 7 und 8 = 4:2. Es ist hauptsächlich Kalkgranat, also a + e.

- 9. Röthlicher G. von Narouel, Vogesen. Aus dem Serpentin; sp. G. = 3,15 Delesse.
- 40. Edler G. von Ohlapian, Siebenbürgen. Karsten.
- 41. Miesmäki, Finland. Zilliacus.

<sup>4)</sup> Die Analyse ist offenbar unrichtig.

<sup>2)</sup> Obwohl mancher sog. Colophonit Vesuvian ist, scheint die Analyse doch einen Grand zu betreffen.

	9.	40.	44.
Kieselsäure	41,56	37,15	44,45
Thonerde	19,84	48,08	19,10
Chromoxyd	0,35		-
Eisenoxyd	5,33	5,47	5,43
Eisenoxydul	4,37	26,40	29,18
Manganoxydul	-	0,30	-
Magnesia	22,00	10,15	8,60
Kalk	4,25	0,36	
Glühverlust	1,58	97,91	403,76¹)
	99,28	,	, ,

Der erste enthält gegen 4 At. Eisenoxyd 6 At. Thonerde. Er zeichnet sich durch das Ueberwiegen der Magnesia und einen geringen Gehalt an Chromgranat aus.

No. 10 ist zwar gleichfalls ziemlich reich an Magnesia, enthält aber vorherrschend Eisenoxydul. Das Verhältniss beider ist = 2:3.

### 12. Braunrother G. aus Brasilien. Derb. Putzer.

	49.
Kieselsäure	37,23
Thonerde	15,22
Eisenoxyd	6,73
Eisenoxydul	26,76
Manganoxydul	3,40
Kalk	4,34
Magnesia	3,44
	96,79

In diesem Gr. sind 2 At. Eisenoxyd g gen 7 At. Thonerde enthalten. Er ist vorherrschend c + g.

- 13. G. aus Nordamerika. Seybert.
- 44. G. von Broddbo bei Fahlun. d'Ohsson.

	48.	44.
Kieselsäure	35,83	39,00
Thonerde	<b>18</b> ,06	14,30
Eisenoxyd	3,67	6,00
Eisenoxydul	41,62	40,05
Manganoxydul	30,96	27,90
Zinnsäure	<u> </u>	1,00
	400,44	98,25

Beide Gr. sind durch ihren hohen Mangangehalt ausgezeichnet, worin sie I. No. 47 und 48 nahe stehen.

Bei diesen, wie überhaupt allen manganreichen G. ist indessen wahrscheinlich auch Menganoxyd, d. h. ein Mangangranat, in der Mischung vorhanden.

<sup>4)</sup> In dieser Analyse ist das Eisen der angegebenen 34,05 Fe nach der Formel vertheilt.

# B. Eisengranat herrschend.

- 1. Sala. Bredberg.
- 2. Grüner G. vom Teufelstein bei Schwarzenberg, Sachsen. Karsten.
- 3. Melanit von Frascati bei Rom. a) Karsten. b) Klaproth. c) Vauquelin. d) Damour.
- 4. G. vom Champlain-See, N. Amerika. Seybert.
- 5. Grüner G. von Hesselkulla. Derb. Trolle-Wachtmeister.
- 6. G. von Sala. Bredberg.
- 7. Braungelber kryst. G. von Achmatowsk. Lab. d. Pet. Berg-Dpt.
- 8. Pitkäranta, Finland. a) Hess. b) Palmberg. c) Granquist.
- 9. Franklin, New-Jersey. Thomson.
- 10. Gruner G. von Stockte bei Brevig. Sp. G. = 3,64. Forbes.
- 11. Braunschwarzer G. von Arendal. Krystallisirt, sp. G. = 3,665. Trolle-Wachtmeister.

	4.	2.	•		8.		4.	5.	6.
			a.	b.	c.	d.			
Kieselsäure	36,73	36,85	34,60	35,50	34,0	35,84	38,00	38,12	36,62
Thonerde	2,78	4,05	4,55	6,00	6,4	6,24	6,00	7,32	7,53
Eisenoxyd	<b>25</b> ,83	25,35	28,15	26,00	25,5	23,42	22,23	19,42	22,18
Eisenoxydul.						4,041)	5,27	_	
Manganoxydu	ıl —	0,95		0,40		•		3,30	
Kalk	24,79	32,32	31,80	32,50	33,0	32,72	29,00	31,65	31,80
Magnesia	12,44	_	0,65	_		1,04			4,95
	99,57	99,52	99,75	100,40	98,9	100.	100,50	99,84	100,08
	7.		_	8. b.	c.	9.		10.	₩.
Kieselsäure	37,22	35	a. ,55	40,99	37,79	33,7	4 3.	1,40	40.20
Thonerde	6,04		,40	6,81	12,39	•		8,96	6,45
Eisenoxyd	24,84		5,47	21,15	14,77			0,43	20,50
Eisenoxydul	A+,01		,68	~·,·•	6,00				20,50
Manganoxydu		-	_	0,76	0,83		70 9	2,40	4,00
Kalk	31,07	, 00	2,88	34,37	30,78			1,38	•
	•		•		30,70	ZZ, C		•	29,48
Magnesia	0,49		,00	<del></del>				pur	
	99,63	400	,98 4	01,08	102,56	98,9		,27	401,13
							98	3,84	

Das Verhältniss von Thonerde zu Eisenoxyd ist von 4:6 bis 4:4. Die meisten sind Mischungen aus a und e, wozu in No. 4 und 8 noch e und g treten. No. 4 enthält überdies noch b oder f oder beide.

Eine Mischung von gleichen At. Thon- und Eisengranat ist

<sup>4)</sup> Titanoxyd.

G. von Gustafsberg in Schweden. Von Stilbit begleitet, sp. G. = 3,6.
 Bahr.

	42.
Kieselsäure	37,80
Thonerde	11,18
Eisenoxyd	15,66
Eisenoxydul	4,97
Manganoxydul	0,12
Kalk	30,27
i .	400.

### III. Chromgranat.

Hierher gehören zwei verschiedene Mineralien.

A. Uwarowit von Bissersk am Ural. Von Granatform, grün gefärbt. Wurde zuerst von Hess beschrieben. a) Komonen. b) Sp. G. = 3,514. A. Erdmann. c) Damour.

	a.	<b>b.</b>	c.
Kieselsäure	37,44	· . 36,93	35,57
Thonerde	5,88	5,68	6,26
Chromoxyd	22,54	21,84	23,45 <sup>1</sup> )
Eisenoxydul	2,44	1,76	
Kalk	30,34	31,63	33,22
Magnesia	1,10	1,54	98,49
Wasser	1,04	Kupfer Spur	••,••
	400,42	99,38	

Hiernach ist der U. im Wesentlichen eine isomorphe Mischung von Kalk-Chromgranat und Kalk-Thongranat, entsprechend 2a + 5i.

B. Pyrop (Böhmischer Granat).

	· a.	b.	C.	d.
	Klaproth.	Troile - Wachtmeister.	v. Kobell.	Moberg.
Kieselsäure	40,00	43,70	42,08	41,35
Thonerde	28,50	22,40	20,00	22,35
Eisenoxyd	46,50	<u>.</u>	1,51	<u> </u>
Eisenoxydul	-	11,48	9,09	9,94
Manganoxyd	0,25	Mn 3,68	∰n 0,32	Mn 2,59
Chromsaure	2,00	Cr 6,52	Čr 3,01	Cr 4,47
Magnesi <b>a</b>	40,00	5,60	10,20	15,00
Kalk	3,50	6,72	1,99	5,29
	100,75	100,10	98,20	100,69

Die Schwierigkeit in der Deutung der Analysen liegt im Eisen und Chrom, über deren Oxydationsgrad, wie man sieht, die Ansichten abweichen.

v. Kobell glaubte Chromsäure in Verbindung mit Eisenoxyd (dessen direkte Bestimmung wohl sehr unsicher ist) als unwesentlich betrachten zu dürsen.

<sup>1)</sup> Die Thonerde enthält etwas Eisenoxyd.

Trolle - Wachtmeister nahm chromsaures Chromoxyd an, hielt es aber für wahrscheinlich, dass dasselbe zu den stärkeren Basen gerechnet werden müsse.

Moberg endlich setzt Chromoxydul im Pyrop, gleichwie in manchem Chromeisenstein, voraus, und findet in der Farbe und dem Verhalten des Minerals Stützen für diese Ansicht. Er fand, dass der P., in Wasserstoffgas geglüht, weder Farbe noch Gewicht ändert, dass letzteres aber beim Glühen an der Luß um 0,38 p. C. zunimmt, wobei das Pulver hellroth wird, was für Eisenoxydul im Mineral spricht. Schmilzt man es mit kohlensaurem Alkali, so bleibt beim Behandeln mit verdünnter Säure ein braunes Pulver, welches dem Chromeisenstein ähnlich zu sein scheint.

Berechnet man in den drei letzten Analysen den Sauerstoff, unter Annahme von Fe, Mn und Cr, so erhält man

	<b>b</b> .	c.	d.
Ši	22,70	21,86	21,48
Ši Āl	40,46	9,34	40,44
fе	2,61)	2,32)	2,29)
Йn	0,83	0,06	0,58
Ćr	1,22 8,79	0,77}7,79	0,96}11,14
Мg	2,24	4,08	5,80
Mg Ca	1,̈89J	0,56 <sup>J</sup>	1,51)

Es ergiebt sich hieraus, dass unter jener Annahme der Pyrop ziemlich gut die Granatformel giebt, und dass er eine isomorphe Mischung von Thongranat ist worin die Magnesia und Eisenverbindung vorherrschen,

Einige Mineralogen haben den Pyrop vom Granat trennen zu müssen geglaubt, wozu aber kein hinreichender Grund ist. (G. Rose in dessen El. d. Kryst. 455, u. Pogg. Ann. XXVII, 692).

Ohne Zweisel besinden sich manche Granate in einem Zustande von Zersetzung, wobei die stärkeren Basen theilweise entsernt sind. Deshalb geben die Analysen zuweilen eine zu geringe Menge von ihnen, und eine zu grosse Menge Kieselsäure. Solche G. besitzen oft geringere Härte und geringeres spectewicht. Auch scheinen sie von Säuren leichter zersetzt zu werden.

Von dieser Art ist 4) ein gut krystallisirter rothbrauner G. von Klemetsaune in Norwegen, dessen Krystalle mit einem weissen Mineral überzogen und durchwachsen sind, kaum Glanz besitzen, ein sp. G. = 3,851 haben, v. d. L. leicht schmelzen, und von Chlorwasserstoffsäure grossentheils zersetzt werden. 2) Ein Melanit vom Kaiserstuhl. Diese Analyse ist so berechnet dass die Basen R und R gleichviel Sauerstoff enthalten. 3) Ein derber G. von Miask, dunkelgrüngrau, zerklüftet und oberflächlich zersetzt, der Kern von Serpentinmassen bildend. Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel.

4.				<b>3.</b>	8.		
Troile-Wachtmeister.			. 8	Schill.		Sthamer.	
		Sauerstoff.		Sauerstoff.	•	Sauerstoff.	
lieselsäure	52,11	27,07	45,80	28,78	46,44	23,92	
'honerde	18,03	8,42	41,00	5,14)	.12,09	8,64)	
lisenoxyd		•	12,33	8,70 8,84	13,19	3,96 9,60	
lisenoxydul	23,54	5,22 )	7,16	1,59	-		
langanoxydul	4,74	0,89 } 7,25 .	0,70	0,46	· <del></del>		
alk	5,77	4,64	22,10	6,84	20,33	8,81	
	101,19	Magne	sia <b>2,</b> 00	0,80	7,36	2,94 8,75	
			101,09		99,08		

Manche Gr. brausen mit Säuren, so z. B. der grüne vom Teufelsstein nach Wiegleb, der braune von Schmiedefeld nach Bucholz, der gelbe von Långnansbytta, der grünliche und braune von Hesselkulla und der schwarze von Arendal nach Trolle-Wachtmeister, was eine Beimengung von kohlensaurem Lalk anzeigt. Solche Abänderungen scheinen auch etwas Wasser zu enthalten.

Auch der kleine Gehalt an Kali, den einige Analysen anführen, dürfte auf ersetzte Abanderungen deuten.

Eine Umwandlung von Granat in Serpentin und Magneteisen ist bei Schwarzenberg in Sachsen von Freiesleben beobachtet worden. Kersten and darin:

Kieselsäure	34,24
Eisenoxydul	3,38
Manganoxydul	0,41
Magnesia	33,28
Natron	0,35
Wasser (u. Bitum.)	10,62
Serpentin	82,28
Magneteisen	17,50
•	99,78

Ueberhaupt enthält der G. nicht selten fremde Einschlüsse, so z. B. Magneteisen, in Folge dessen er auf den Magnet wirkt (v. Kobell).

Ebelmen fand, dass aus dem schwarzen G. von Beaujeux bei schwachem Glühen in Wasserstoffgas etwas Eisenoxyd reducirt wird. Nach Demselben soll aber in der Weissglühhitze der ganze Eisengehalt in metallisches Eisen sich verwandeln.

Arfvedson: Vet. Ac. Handl. f. 1822. 87. Berz. Jahresb. III, 451. Schwgg. J. XXXVIII, 1. — Bahr: J. f. pr. Chem. Lili. 312. Berz. Jahresb. XXV, 364. — Baumann: A. m. Laborat. — Besnard: Corresp. blatt des zool. min. Ver. in Regensburg. 4849. 30. — Bischof: Chem. Geologie II, 470 ff. — Bredberg: Vet. Acad. H. 1822. I, 63. Berz. Jahresb. III, 450. Schwgg. J. XXXVIII, 11. — Bucholz: Scheerer's N. Journ. IV, 172. — Croft: G. Rose Reise n. d. Ural II, 182. — Damour Institut. 1856. Dcbr. No. 1198. — D'Ohsson: Schwgg. J. XXX, 346. — Delesse: Zisch. d. deutsch. geol. Ges. II, 429. — Ebelmen: Ann. Mines, IV. Sér. VII, 49. Berz. Jahresb. XXVI, 366. — A. Erdmann: V. Acad. H. 1842. 103. Berz. Jahresb. XXIII, 291. — Fisher: Am. J. of Sc. II Ser. IX, 84. — Forbes: Edinb. N. phil. J. II. Ser. III. 1856. — C. Gmelin: Berz. Jahresb. V, 224. — Granquist: Arppe Undersök-

ninger. p. 32. (Palmberg; Ibid. Moberg: Ibid. 29. Lundahl: Ibid. 49. Zilliacus: lbid. 65.). — Hess: Kastner's Archiv. VI, 324. (Uwarowit): Pogg. Ann. XXIV, 888. - Hisinger: Schwgg, J. XXI, 258. XXXVII, 481. Berz. Jahresb. II, 401. — v. Hauer: Sitzber. d. Wien. Akad. XII, 474. — Huat: Dana V. Suppl. — Jewreinow: Berg- u. hütt. Zeifg. 1858. No. 12. — Karawaiew: Kokscharow Mat. III, 34. - Karsten: Archiv f. Min. IV, 388. VIII, 249. Schwgg. J. LXV, 320.-Klaproth: Beitr. II, 46. 22. IV, 819. V, 484. 488, 468. 474. — v. Kobell: Schwgg. J. LXIV, 288. Kastn. Archiv V, 465. VIII, 447. IX, 844. — Kjerulf: J. f. pr. Ch. LXV, 174. - Komonen: Verh. d. min. Ges. zu Petersburg. 184?. 55. - Laborat. d. Petersb. Berg.-Dpt.: Kokscharow Mat. III, 37. 79. -- Laugier: Ana. du Mus. VII, 3%. Berz. Jahresb. VIII, 249. — Magnus: Pogg. Ann. XXII, 894. — Mailet: J. of the Dublia. Geol. Soc. IV, 275. u. Privatmitheilung. - Moberg: J. f. pr. Ch. XLIII, 122. - Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 880. - Pützer: In mein. Laborat. -Richardson: Phil. Mag. XV, 86. J. f. pr. Chem, XVIII, 187. - R. Richter: Ber. d. K. sächs. Ges. der Wiss. Sitzg. v. 5. Juni 4858. - Schill: Leonhard's N. Jahrb 4855. 888. - Seybert: Amer. J. of Sc. V, 447. Berz. Jahresb. III, 450. - Sthamer: G. Rose Reise n, d. Ural. - Taylor u. Kurlbaum: Am. J. of Sc. II Ser. XIX, 45. J. f. pr. Ch. LXIV, 470. — Thomson (Polyadelphit): Outl. I, 454. Ann. of New-York. 4829. 9. — Trolle-Wachtmeister: Vet. Acad. Handl. 4823. 4825, 216. Pogg. Ann. II, 4. Berz. Jahresb. VI, 229. - Vauquelin: J. d. Phys. L, 94. -W. Wachtmeister: Berz. Jahresb. XXV, 364. — Weber: A. mein. Laborat.

#### Helvin.

Schmilzt v. d. L. in der äusseren Flamme unter Aufblähen und Kochen schwer zu einer dunkelgelben oder bräunlichen etwas blasigen Perle; mit Boraz giebt er ein klares violettes Glas, welches im Reduktionsfeuer fast farblos wird: mit Phosphorsalz erhält man ein Kieselskelet und ein farbloses beim Erkalten opalisirendes Glas. Mit Soda schmilzt er zu einer schwarzen oder braunen Hepar; mit Soda und Salpeter reagirt er stark auf Mangan. Plattner.

Mit Chlorwasserstoffsäure gelatinirt er unter Entwicklung von Schwefelwasserstoffgas.

Die erste Analyse des H. von Schwarzenberg in Sachsen von A. Vogel im J. 1820 ergab nur Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd, nebst wenig Mangan und Kalk. Im J. 1825 entdeckte C. Gmelin im H. den Gehalt an Beryllerde und Schwefel, jedoch stimmten zwei Analysen nicht der Art überein, dass sie die Constitution des H. siehergestellt hätten. Neuerlich habe ich einen H. aus den norwegischen Zirkonsyenit untersucht.

•	C. G m Sp. G.	elin. = 3,166	Rammelsberg 3,465
	9.	b.	
Schwefel		5,05	5,74
Kieselsäure	35,27	33,26	33,13
Beryllerde Thonerde	8,03 <sub>1</sub>	42,03	41,46
Manganoxydul	42,12	41,76	49,12
Eisenoxydul	8,00	5,56	4,00
Glühverlust		1,45	103,42
		98,84	

C. Gmel'in's Zehlen sind nach den jetzigen Atg. corrigirt. Sell eine Berechnung danach ausgeführt werden, so muss man b zum Grunde legen, und die 42 p.C. für reine Beryllerde nehmen (der norwegische H. ist frei von Thonerde), so wie ferner die 3 p.C. Eisenoxydul von a hineinsetzen.

		Saue	rstoff.		Saue	rstoff.
Schwefel	5,05			5,74		
Mangan	8,67		(2,52)	9,77		(2,85)
Kieselsäure	33,26		17,28	33,13		17,24
Beryllerde	12,03		7.68	11,46		7,25
Manganoxydul	30,57	6,83)		36,50	8,24)	
Eisenoxydul	8,00	4,77	8,65	4,00	0,89	9,40
Glübverlust	1,15			400,57		
	98.73			7-7-		

Bringt man den Schwefel als Mangansulfuret in Rechnung, so bleibt ein Doppelsilikat, in welchem der Sauerstoff von R: E: S: = 1:1:2 ist.

Nun verhält sich der Sauerstoff des Manganoxyduls, welches dem Mangan im Sulfuret entspricht, zum Sauerstoff von R=2,52:8,65=4:3,4, and =2,85:9,40=4:3,2, d. h. nahe =4:3, so dass der H. als eine Verbindung von 2 At. Mangansulfuret und 4 At. eines Doppelsilikats von der Granatformel besteht,

$$2 \text{ Mn S} + (3 \frac{\dot{M}n}{\dot{F}e})^2 \ddot{S}i + \ddot{B}e^2 \ddot{S}i^3).$$

Unzweifelhaft existirt aber auch ein Theil Eisen als Sulfuret, so dass man eigentlich

$$2 \frac{Mn}{Fe} S + (3 \frac{Mn}{Fe})^2 Si + Be^3 Si^3)$$

schreiben muss.

In dem sächsischen H. ist das Atomverhältniss von Fe:  $\dot{M}n = 1.4$ , in dem norwegischen = 4:9.

Die Berechnung liefert, unter Annahme von blossem Schwefelmangan:

2 At. Schwefel	= 400 = 5.74	400 = 5.74
2 - Mangan	= 675 = 9,69	675 = 9,74
6 - Kieselsäure	= 2311 = 33,17	2311 = 33,18
2 - Beryllerde	= 946 = 13,58	946 = 13,59
🛂 - Manganoxy	dul = 2100 = 30,12	V = 2362 = 33,90
🛊 – Eisenoxydu	= 540 = 7,70	$\frac{1}{8} = 270 = 3,88$
	6972 100.	6964 100.

Die Sulfurete RS krystallisiren z. Th. regulär; das Doppelsilikat hat die Formel des Granats. Hieraus liesse sich die reguläre Form des H. erklären.

C. Gmelin: Pogg. Ann. III, 53. — Rammelsberg: Ebendas. XCIII, 453. — Vogel: Schwgg. J. XXIX, 344.

### B. Sodalithreihe. $R: \mathbb{R}: Si = 1:3:4 = R\mathbb{R}Si^2$ .

Eine dem Granat nahestehende, und wahrscheinlich isomorphe Gruppe, deren Glieder vorzugsweise gleichfalls in Granatoedern krystallisiren, enthält

als Hauptrepräsentanten Sodalith und Hauyn (Lasurstein). Auch bei ihr ist der Sauerstoff der Basen gleich dem der Säure, so dass man sie als Singulosikate betrachten kann. Allein die Monoxyde und die Thonerde stehen in einer anderen Verhältniss, und unter jenen spielt das Natron eine Hauptrolle. Ausserdem aber ist das Doppelsilikat mit Chlornatrium oder mit Alkalisulfat oder mit beiden verbunden, oder vielmehr in isomorpher Mischung, so we in den blauen Gliedern noch eine bis jetzt nicht sicher bekannte Schwefelverbindung in kleiner Menge enthalten ist (Farbstoff des Ultramarins).

Gleich dem Nephelin lösen sich diese Silikate in mässig starken Säure vollständig auf; die klare Auflösung gesteht nach längerer Zeit, oder durch Erhitzen oder Abdampfen zu einer vollkommenen Gallerte.

#### Sodalith.

Nur zersetzte Abänderungen geben beim Erhitzen etwas Wasser. V. d. L. schmilzt der S. unter starkem Aufblähen (Grönland, Lichfield) oder in dünst Splittern unter einigem Blasenwerfen (Vesuv) zu einem farblosen blasigen Glase Der grüne und blaue S. verliert dabei seine Farbe.

Ekeberg gab die erste Analyse des S. aus Grönland, Graf Dunin-Berkowsky die des vesuvischen. Die geringe Uebereinstimmung unter den Auslysen des letzteren haben mich neuerlich zu einer Wiederholung derselben veranlasst.

- Vesuv. a) Farbloser. Die von mir untersuchten reinen Krystalle, die aus einem Gemenge mit Augit und Glimmer ausgelesen waren, hatten ein sp.6 = 2,136. b) Grüner. Sehr selten; kleine Granatoeder mit Würfelflächen, in einem Kalkstein mit Vesuvian und Nephelin vorkommend.
- 2. Grönland. Grüner. a) Ekeberg. b) Thomson.
- 3. Lamo bei Brevig, Norwegen. Blau, in Eläolith. Bork.
- 4. Ilmengebirge bei Miask. Blau, in Eläolith, sp. G. = 2,288. E. Hofmann u. G. Rose.
- 5. Lichfield, Maine. Blau, in Elaolith. Whitney.

			4.			
				a.	b.	
	Dunin.	Arfv	e d son.	Rammelsb.	Rammelsh	
		α.	β.			
Chlor			5,30	6,69	2,55	
Kieselsäure	44,87	33,75	35,99	38,42	38,76	
Thonerde	23,75	35,50	32,59	31,68	34,69	
Eisenoxyd	0,12					
Natron	27,50	26,23	26,55	24,37	23,43	
			400,43	100,86	99,36	

		2.	8.	4.	5.
	a.	, <b>Ъ</b> .			
Chlor	6,75	3,00	nicht best.	7,10	6,97
Kieselsäure	36,00	38,52	38,86	38,40	37,46
Thonerde	32,00	27,48	30,82	32,04	30,93
Eisenexyd	0,45	1,00		-	1,08
Natron	25,00	23,50	22,03}	24,47	23,86
Kali			0,51	•	0,59
Kalk	_	2,70	4,65 <sup>1</sup> )	0,32	
Wasser		2,10		102,33	100,89
	99,90	98,30		•	•

Berechnet man das Chlor als Chlornatrium, so geben die übereinstimmenden Analysen:

	1 a. R.	1 b. R.	8.	4.	5.
Kieselsäure	38,12	38,76	3 <b>8</b> ,86	38,40	37,46
Thonerde	31,68	34,62	30,82	32,04	30,93
Kalk (Mg)			1,65	0,32	
Natron (K)	18,49	21,48	16,39	18,24	18,33
Natrium	4,37	1,67	4,57	4,63	4,55
Chlor	6,69	2,55	$7,00^2$ )	7,10	6,97
	99,35	98,78	99,29	100,73	98,24

### Sauerstoffverhältniss.

	Ńα	:	Äi	:	Ši							Na	:	Ν̈́a
1 a.	4,74	:	44,79	:	49,79	==	4	:	3,4	:	4,40	4	<b>:</b>	3
3.	4,70	:	14,39	:	20,47	=	4	:	3,0	:	4,30	4	:	3
4.	4,77	:	14,96	:	19,94	=	1	:	3,1	:	4,18	4	:	. 3
<b>5.</b>	4,70	:	14,44	:	19,45	=	1	:	3,1	:	4,14	4 -	:	3
					20,12		_					4	:	9

In dem Silikat des Sodaliths ist folglich der Sauerstoff von Na: Äl: Si = 1:3:4; dasselbe besteht aus 1 At. Natron, 1 At. Thonerde und 2 At. Kieselsaure, und kann als

$$\hat{N}a\hat{S}i + \hat{A}l\hat{S}i$$
, (I.)

oder als eine Verbindung von Halbsilikaten (Singulosilikaten)

$$\dot{N}a^2\ddot{S}i + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^3$$
 (II.)

dargestellt werden.

Dieses Silikat ist im S. mit Chlornatrium verbunden oder vielleicht zu einer isomorphen Mischung vereinigt und zwar 3 At. mit 4 oder 2 At. Chlornatrium, je nachdem man die Formel I oder II wählt, in dem farblosen S. vom Vesuv, dem blauen aus Norwegen, N. Amerika und vom Ural, während der grüne S. vom Vesuv dreimal so viel von dem Silikat enthält.

<sup>1)</sup> Worin 0,44 Magnesia.

<sup>2)</sup> Angenommen.

Bei der Leichtigkeit der Chlorbestimmung kann die geringe Menge des Chlors in in dem grünen S. vom Vesuv nicht zweiselhaft sein. Da ferner nichts berechtigt, an der frischen und unveränderten Beschaffenheit desselben zu zweiseln so beweist dies, dass das Chlornatrium selbst isomorph mit dem Doppelsilika und mit ihm in mehrfachen Verhältnissen gemischt sein kann, daher die allgemeine Formel des Sodaliths

Na Cl + 
$$n$$
 (Na Si +  $\overline{A}$ l Si)  
oder Na Cl +  $n$  (Na<sup>2</sup> Si +  $\overline{A}$ l<sup>2</sup> Si<sup>3</sup>)

ist.

Sodalith von anderer Zusammensetzung. Eine solche berubt zum Theil wenigstens auf einer wirklichen Verwitterung des Minerals.

- 4. Brevig, Norwegen. Hellgrüner S. aus Eläolith, angeblich rhomboedrisch spaltbar, sp. G. = 2,302. Wird beim Erhitzen weiss und schmilzt v. d. L. nach längerem Blasen nur wenig an den Kanten. Gelatinirt mit Chlowasserstoffsäure. Bergemann.
- 2. Vesuv. Weisses körniges Mineral, von braunrothem Granat begleite Schmilzt v. d. L. in dünnen Splittern unter einigem Blasenwerfen, und gelatinirt mit Säuren. Trolle-Wachtmeister.
- 3. Grönland. Gelbgraue undurchsichtige Granatoeder, von schwarzer Honblende begleitet. In Säuren auflöslich. Rammelsberg.

	1.	9.	8.	Sauerstoff.
Phosphorsäure	0,86 <sup>1</sup> )			
Chlor	7,43	1,26	Spur	
Kieselsäure	46,03	50,98	43,20	22,48
Thonerde	23,97	27,64	39,54	15,19
Natron	21,48	20,96	11,42	2,92)
Kalk	<u> </u>		3,00	0,86
Wasser			9,84 <sup>2</sup> )	8,75
	99,77	100,84	100.	

<sup>4)</sup> Nach Bergemann findet sich diese Säure auch in den S. vom Laacher See, von Miask und aus Connecticut.

<sup>2)</sup> Wegen Mangel an Material nicht direkt bestimmt.

Oder:

1.	Sauerstoff.	3.	Sauerstoff,
0,86		-	
46,03	28,92	50,98	26,47
23,97	44,49	27,64	42,94
14,94	8,82	19,87	5,05
4,87	4,67	0,82	0,39
7,43		1,26	-
98,10	-	100,57	
	0,86 46,03 23,97 44,94 4,87 7,43	0,86 46,03 28,92 23,97 44,49 44,94 8,82 4,87 4,67 7,43	0,86 46,03 28,92 50,98 23,97 44,49 27,64 44,94 8,82 49,87 4,87 4,67 0,82 7,43 4,26

Das Mineral von Brevig (No. 4) giebt in dem Silikat den S. von Na: Al: Si = 4:3:6, und den von Na: Na = 4:2; es lässt sich mithin als

bezeichnen. Das Silikat enthält mithin 1 At. Säure mehr, als das der übrigen Sodalithe, und ist zugleich das des Natron-Labradors (Ersbyits), wenn das der übrigen gleichsam dasjenige eines Natron-Anorthits ist.

Ist dies die Zusammensetzung eines unveränderten Sodaliths? Es wäre möglich, dass beide Silikate hier ebenso isomorph sind wie in der Feldspathgruppe.

Das Mineral vom Vesuv (No. 2) hat im Silikat die Proportion 4:2,5:5,2:4,2:3:6, und Na: Na = 4:46,8. Nimmt man dafür 4:3:6 und 4:48 an, so ist es, analog dem vorhergebenden,

Na Cl + 48 (Na Si + 
$$\overline{A}$$
l Si<sup>2</sup>).  
Ist aber 4: 2\frac{1}{2}: 5\frac{1}{4} = \frac{1}{4}: 3: 6\frac{1}{4} zu setzen, so wäre es  
Na Cl + 3 (6 Na Si + 5  $\overline{A}$ l Si<sup>2</sup>).

No. 3 aus Grönland ist sichtlich ein zersetzter S., der, als eine bestimmte Verbindung gedacht,  $\hat{R} : \ddot{A}l : \ddot{S}i : \dot{H} = 4 : 4 : 6 : 2$  zeigt, und daher als

$$(3 \frac{\dot{N}a}{Ca}) \dot{S}i + 2 \ddot{A}l^2 \dot{S}i^2) + 6 aq$$

gedacht werden könnte.

Arfvedson: Berz. Jahresb. II, 97. Schwgg. J. XXXIV, 240. — Bergemann: Pogg. Ann. LXXXIV, 492. — Bork: Ebendas. LXXVIII, 443. — Dunin-Borkowsky: J. de Phys. LXXXIII, 438. Gilb. Ann. LXIII, 882. — Ekeberg: Ann. of phil. I, 404. — Hofmann: Pogg. Ann. XLVII, 877. — G. Rose: Ebendas. — Thomson: Gilb. Ann. XXXIX, 427. XL, 98. — Trolle-Wachtmeister: Pogg. Ann. II, 44. — Whitney: Ebendas. LXX, 484.

# Hauyn.

Entfarbt sich beim Erhitzen und schmilzt v. d. L. schwer zu einem weissen blasigen Glase. Der von Albano dekrepitirt stark und giebt ein blaugrünes Glas (Whitney). Mit Soda auf Kohle giebt er eine Hepar.

Das Verhalten zu Säuren ist das des Sodaliths u. s. w. Mit Chlorwsserstoffsäure entfärbt er sich und entwickelt etwas (oder eine Spur) Schwefelwasserstoff.

- L. Gmelin gab die erste Analyse des Hauyns.
- 4. Albano bei Rom. Grünlichblau, durchsichtig. a) Sp. G. = 2,833. L. Gmelin. b) Whitney.
- 2. Vesuv (M. Somma). Kleine Krystalle und Körner von schön blauer Farbe, von hellem Augit und Glimmer begleitet, sp. G. = 2,464. Rammelsberg.
- 3. Niedermendig unweit des Laacher Sees. a) Varrentrapp. b) Whitney.

	4	١.	<b>5</b> .		8,
	8.	<b>b.</b>		8.	<b>b.</b> ")
Chlor		Spur	Spur	0,58	Spur
Schwefelsäure	12,39	12,98	11,25	12,60	4Ž,07
Kieselsäure	35,48	32,44	34,06	35,04	34,36
Thonerde	48,87	27,75	27,64	27,44	28,29
Eisenoxyd	1,16	<u> </u>	Spur	0,24	0,15
Kalk	12,00	9,96	40,60	42,55	7,36
Natron	<u>.</u>	14,24	41,79	9,12	48,92
Kali	45,45	2,40	4,96	<u> </u>	<u> </u>
Schwefel )	•	Spur		0,24	
Wasser }	3,45	-		0,62	
	100.	99,77	100,30	98,37	401,45

Wenn man L. Gmelin's Analyse ausschliesst, so sind die Sauersloffmengen:

	4b.	3.	8 a.	8 b.
\$	7,79	6,75	7,56	7,24
Ši	16,83	47,68	18,16	17,83
Äl (Fe)	12,96	12,91	12,87	13,25
Ċa	2,85	2,89	3,59	2,10
Ňa (Κ)	4.04	3.86	2.61	1.82

Zieht man ein Drittel des Sauerstoffs der Schwefelsäure von dem der Moroxyde ab, so erhält man:

00 01110	4b.	` 2.	8 a.	8 b.
3	7,79	6,75	7,56	7,24
Ŕ	2,60	2,25	2,52	2,41
Ši	16,83	17,68	18,16	17,83
Äl	12,96	12,91	12,87	13,25
Ŕ	4.29	4.50	3.68	4.54

Dann ist das Verhältniss:

Dann ist das vei naitmiss.	
Ŕ:Äl:Ši	$\mathbf{\hat{R}}:\mathbf{\hat{R}}$
	Sulfat Silikat
1b. 1,00 : 3 : 3,9	4: 1,65
2. 1,05 : 3 : 4,1	1:2,00
3a. 0,86 : 3 : 4,2	4: 1,46
$3b.\ 1,00:3:4,0$	1:1,90

4) Mittel aus zwei Analysen.

Es ist also in dem Silikat des H. der Sauerstoff von R: Al: Si = 4:3:4, wie im Sodalith, und es ist dieses Silikat

$$RSi + AlSi = R^2Si + Al^2Si^2$$
.

Mit ihm ist hier eine gewisse Menge von Sulfat verbunden (oder isomorph gemischt), dessen Menge vielleicht variirt, so dass die Hauynformel

$$RS + n (RSi + AlSi), oder$$
  
 $RS + n (RSi + AlSi)^3$ 

wäre. In dem H. vom Vesuv nach meiner, und in dem von Niedermendig nach Whitney's Analyse ist für den ersten Ausdruck n = 2, in dem letzteren nach Varrentrapp = 1, in dem römischen nach Whitney = 1, obwohl es vielleicht immer = 2 ist, und die Differenzen den Analysen zur Last fallen. Da in meiner möglichst sorgfältigen Analyse des H. vom Vesuv die At. von K: Na: Canahe = 1:4:4 sind, so wäre die specielle Formel dieser Abänderung:

$$\left. \begin{array}{c} \updownarrow \ Ca \\ \updownarrow \ Na \\ \updownarrow \ K \end{array} \right\} S + 2 \left( \begin{array}{c} \updownarrow \ Ca \\ \updownarrow \ Na \\ \updownarrow \ K \end{array} \right\} Si + AlSi),$$

oder

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{\^{t}} & \text{\^{C}a} \\ \text{\^{t}} & \text{\^{N}a} \\ \text{\^{t}} & \text{\^{K}} \end{array} \right\} S + \left( \left\{ \begin{array}{l} \text{\^{t}} & \text{\^{C}a} \\ \text{\^{t}} & \text{\^{N}a} \\ \text{\^{t}} & \text{\^{K}} \end{array} \right\}^2 Si + \ddot{A}l^2 Si^3 \right).$$

Mit Ausnahme der letzten Analyse (3 b) ist immer etwas mehr Kalk vorhanden, als die Schwefelsäure bedarf; man kann daher nicht geradezu annehmen, letztere sei ausschliesslich an diese Basis, das Alkali aber an Kieselsäure gebunden.

G. Rose hat zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass Sodalith, Hauyn und Nosean isomorphe Mineralien seien. In der That erscheint der Nosean als eine isomorphe Mischung beider, und auch der Hauyn enthält immer wenigstens eine Spur Chlor, nach Varrentrapp sogar 0,58 p.C., was, auf die reine Natronverbindung des Sodaliths berechnet, 8 p.C. desselben ausmachen würde.

Die blaue Farbe des Hauyns und manches Sodaliths scheint von derselben Schwefelverbindung herzurühren, welche auch das ungefärbte Silikat des Lasursteins blau färbt (s. diesen), deren Menge jedoch äusserst gering ist.

L. Gmelin: Observationes oryctognosticae et chemicae de Hauyna. Heidelbergae 4814. Schwgg. J. XV, I. — G. Rose: Mineralsyst. S. 56. — Varrentrapp: Pogg. Ann. XLIX, 545. — Whitney: Ebendas. LXX, 434.

### Nosean.

Wird beim Erhitzen heller und schmilzt v. d. L. an den Kanten. Verhilt sich sonst wie Hauyn. Entwickelt nach Whitney mit Chlorwasserstoffsäure kein Schwefelwasserstoffgas.

Die bekannten Analysen des N. vom Laachersee sind:

	8.	1	b.	c.	d.
	Klaproth.	Berge	mann.	Varrentrapp.	Whitney.4)
Chlor Schwefelsäure		α. 8,16	β. 44,56	0,65 9,47	0,64 7,40
Kieselsäure	43,0	38,30	37,00	35,99	36,52
Thonerde	29,5	29,25	27,50	32,56	29,48
Eisenoxyd (Mn)	2,0	2,67	1,78	0,06	0,44
Kalk	1,5	1,14	8,14	4,44	4,35
Natron	19.0	16,56	12,24	17,84	23,04
Schwefel	1,0	2,82	1,41		_
Wasser	2,5		-	1,85	4,37
	98,5	99,10	99,63	99,23	100,21
		Sauers	toff.		
	bα.	bβ.	<b>c.</b> .	d.	
Š	4,90	6,93	5,50	4,44	
Ši	19,98	19,20	18,68	18,96	
Āl (₽e)	14,46	43,37	45,22	43,90	
Ňa (Ća)	4,54	5,44	4,87	6,26	

Zieht man ein Drittel vom Sauerstoff der Schwefelsäure von dem des Natrons (Ca) ab, und in den beiden letzten die dem Chlor äquiv. Menge, so erhält man:

Cl			0,15	0,44
Š	4,90	6,93	5,50	4,44
Ńa (Ća)	1,63	2,31	1,83	1,48
Ši	19,98	19,20	18,68	18,96
Äl ,	14,46	43,37	15,22	13,90
Na (Ca)	12,91	3,13	2,89	4,64

Dann ist das Verhältniss:

	Ŕ	:	Ä	1 :	: Ši	Ŕ	•	Ŕ	Ŕ	:	Ŕ
						Suifat		Silikat	Chlori	ir	Silikat
bα.	0,6	:	3	:	4,1	4	:	4,8			
bβ.	0,7	:	3	:	4,3	1	:	4,4			
c.	0,57	:	3	:	3,7	4	:	4,7	4	:	19
d.	4,0	:	3	:	4,4	1	:	3,2	4	:	33

<sup>4)</sup> Mittel zweier Analysen.

Die Analysen des N. differiren in mehrfacher Hinsicht. Denn wiewohl in allen der Sauerstoff der Thonerde und der Säure = 3:4 ist, zeichnet sich  $b\beta$  durch einen wesentlichen Kalkgehalt aus, und giebt für das Silikat die Proportion 1:43:6, während  $b\alpha$  und c die von 1:5:6—7 geben. Nur Whitne y's Analyse, die neueste des Minerals, hat 4:3:4.

Wir ziehen vorläufig nur diese dem Sodalith gleiche Zusammensetzung in Betracht, und haben dann im N. eine isomorphe Mischung:

Na Cl + 3 (Na Si + 
$$\ddot{A}$$
l Si)  
+ 10 [Na S + 3 (Na Si +  $\ddot{A}$ l Si)].

Der N. ist daher aus 1 At. Sodalith und 10 At. eines Natron-Hauyns zusammengesetzt, in welchem 3 At. Silikat enthalten sind.

Bergemann: Bull. d. sc. nat. 4823. III, 406. — Klaproth: Beitr. VI, 374. — Varrentrapp u. Whitney: S. oben.

Lasurstein. Giebt nach L. Gmelin beim Erhitzen etwas Schwesel oder schweslige Säure. Verliert seine Farbe in der Hitze nicht vor dem Schmelzen, verhält sich sonst wie die vorigen. Der in Würseln und Granatoedern krystallisite L. vom Baikalsee, welcher z. Th. sarblos ist, schmilzt v. d. L. schwer und schwillt zu einer weissen porösen Masse an. (Nordenskiöld.) Gelatinirt (auch nach dem Glühen) mit Chlorwasserstoffsäure, wobei sich Schweselwasserstoff entwickelt. Dabei verliert er seine Farbe, was auch bei Anwendung von Salpetersäure der Fall ist.

Schon Marggraf untersuchte den Lapis lazuli, allein alle Analysen, die bis jetzt bekannt sind, geben keinen Aufschluss über die Zusammensetzung des Minerals, weil es immer mit anderen Silikaten, mit Kalkspath und Schwefelkies gemengt ist.

- Aus dem Orient. a) Klaproth. b) L. Gmelin. c) Varrentrapp. d) Köhler. e) Schultz.
- 2. Vom Vesuv. L. Gmelin.
- 3. Aus den Cordilleren. a) Field. b) Schultz.

			4.			2.	1	3. <sup>3</sup> ;
	a.1)	b.	C.	<b>d.</b> *)	e.³)		2.	<b>b</b> .*
Chlor				0,42				
Schwefelsäure	5,4	2	5,89	3,22	5,67	1,2		4,32
Kieselsäure	62,0	49	45,50	45,39	43,26	47,4	66,9	45.70
Thonerde	20,0	44	31,76	12,33	20,22	48,5	20,0	<b>25</b> ,3i
Eisenoxyd	4,0	4	1,23	2,12	4,20	13,7	0,1	4,30
Kalk	6,5	46	3,52	23,56	44,73	5,4		7.48
Magnesia	<u> </u>	2		<u>.</u>	<u>.</u>			_
Natron	)	8	9,09	41,45	8,76		40,4	40,55
Kali	<b>-</b> }	0				6,4	<u> </u>	4,35
Schwefel		Spur	0,95	?	3,46	4,0 ?	2,9	3.95
Wasser	2,1	Spur	0,12	0,35	<u> </u>	1,094)		_
	100.	92	98,48	98,16	100.	94,3	400.	400.

Nordenskiöld führt eine Analyse des L. vom Baikalsee an, welche jedoch die von Varrentrapp ist.

Das Ansehen des Lasursteins so wie das Resultat der bisherigen Analyse deuten auf ein Gemenge, so dass eine Berechnung der letzteren für jetzt keines Werth hat.

Die blaufärbende Verbindung ist in dem Lasurstein, wie die Betrachtundunner Schliffe u. d. Mikroskop zeigt, in der weissen Grundmasse hie und de vertheilt. Wie aus den Untersuchungen des Ultramarins hervorgeht, ist es entweder eine höhere Schwefelungsstufe von Natrium oder eine Verbindung von Schwefelnatrium mit einem polythionsauren Natron.

Field: J. f. pr. Chem. LV, 344. — L. Gmelin: Schwag. J. XIV, 325. — Kisproth; Varrentrapp: s. Hauyn. — Köhler: In mein. Laborat. — Norderskiöld: Bull. d. l. soc. de Moscou. 4857. No. 4. Giebel u. Heintz Ztschrft. f. d. 56 Nat. 4857. Dechr. — Schultz: In mein. Laborat.

Blaues Mineral von Litchfield. Ein solches hat nach Jackson folgende Zusammensetzung:

		Sauerstoff
Schwefelsäure	6,46	3,87
Kieselsäure	35,40	48,37
Thonerde	34,75	14,83
Manganoxyd	6,46	3,00
Kalk	1,86	0,58
Magnesia	4,80	0.72
Natron	47,58	4,48
Wasser	0,86	,,
	102.17	

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 22,7 kohlens. Kalk, insofern 40 p. C. Kohlenskure gefunden wares

<sup>2)</sup> Nach Abzug von 6,7 p. C. kohlens. Kaik.

Gefunden 44,76 Kohlensäure; abgezogen 4,54 kohlens. Magnesia und 28,48 kohlensauren Kalk.

<sup>4)</sup> Kohlensäure.

<sup>5)</sup> Nach Abzug von 48,5 kohlens. Kalk (Magnesia).

<sup>6)</sup> Nach Abzug von 28,77 kohlens. Kaik.

Die mit der Schwefelsäure verbundene Basis enthält 4,29 Sauerstoff. In dem Silikat ist also der letztere

R : # : Si

wenn  $\frac{4}{3}$ n  $\frac{4}{3}$ 16,83:  $\frac{18}{3}$ 7 = 0,8: 3: 3,3,

R : Al : Si

wenn  $\dot{\mathbf{M}}$ n 5,77: 14,83: 48,37 = 4,2:3:3,7,

oder wahrscheinlich = 4:3:4 wie im Sodalith, Hauyn und Nosean. Es ist dann

2 R S + 9 (R S + A S i),

worin R ungefähr == + Ca (Mg), + Mn, + Na ist.

Am. J. of Sc. II Ser. I, 449.

## Skolopsit.

Schmilzt v. d. L., ähnlich dem Vesuvian, mit Schäumen und Sprudeln zu einem glänzenden kleinblasigen grünlichweissen Glase. Giebt mit Soda auf Kohle eine Hepar mit bräunlichrothen Flecken.

Wird vor und nach dem Glühen von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, eine Gallerte bildend.

Dieses derbe Mineral (sp. G. = 2,53), gleich dem Ittnerit vom Kaiserstuhl im Breisgau, ist von Kobell beschrieben und untersucht worden. Das Mittel zweier Versuche war:

		Sauerstoff.
Chlor	0,56	
Schwefelsäure	4,09	2,45
Kiesels#ure	44,06	22,87
Thonerde	17,86	8,34
Eisenoxyd	2,49	0,75
Manganoxydul	0,86	0,19
Kalk	15,48	4,42
Magnesia	2,23	0,89
Natron	12,04	8,08
Kali	1,30	0,22
	100,97	

Die untersuchten Proben enthielten etwa 6 p.C. dunkelgrüner Augitpartikel und 14 p.C. Kalkspath beigemengt.

Berechnet man das Chlor als Chlornatrium, die Schwefelsaure als RS, so ist der Sauerstoff:

		Verhältniss:
Cł		
Na	0,12	
Na S	2,45	
Ŕ	0,82	
Ši	22,87	3,0
Äl, Fe	9,09	1,2
k '	7,64	4

Ist das Verhältniss = 4:4:3, so ist das Silikat  $6 \text{ R Si} + \text{Al}^2 \text{Si}^3$ .

mithin verschieden von demjenigen in der Sodalithgruppe.

v. Kob ell: Gel. Anz. d. Bair. Akad. d. Wissensch. 4849 No. 77. 78. J. f. pr. Cher. XLVI, 484.

Ittnerit. Giebt beim Erhitzen Wasser und etwas Schweselwasserstof. Schmilzt v. d. L. leicht unter starkem Ausblähen und Entwicklung von schwesliger S. zu einem blasigen undurchsichtigen Glase. Beim Erhitzen in verschlossenen Gestässen nimmt er stellenweise eine blaue Farbe an.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure unter Entwickelung von Schwefel-wasserstoffgas.

Analysen des J. vom Kaiserstuhl im Breisgau:

	C. Gmelin.	Whitney.	Sauerstoff.
Chlor	0,73	1,25	
Schwefelsäure		4,62	3,77
Kieselsäure	34,02	35,69	48,54
Thonerde	28,40	29,14	43,64
Eisenoxyd	0,64	<u> </u>	•
Kalk	7,26	5,64	1,60
Natron	12,15	12,57	8,94
Kali	1,56	1,20	0.20
Schwefel	nicht best.	nicht best.	•
Wasser	10,76	(9,83)	8,74
	98,35	100.	•

Berechnet man das Chlor als Chlornatrium, die Schwefelsäure als RS, so sind in Whitney's Analyse die Sauerstoffmengen:

		Verhäl	tniss :
Na	0,28		•
3	2,77		
Ńa, Ća	0,92		
Ši	18,54	4,9 =	4,08
ÄΙ	13,61	3,6	3
Na (K), Ca	3,84	4	0,84
Ĥ	8,74	2,3	1,93

Obgleich es etwas an Basen fehlt, so darf man in dem Silikat doch wohl das im Sodalith, Hauyn und Nosean enthaltene

annehmen, welches hier aber mit 2 At. Wasser verbunden auftritt. Der I. lässt sich demnach als eine Mischung aus 4 At. wasserhaltigen Sodalith und 3 At. wasserhaltigen Hauyn betrachten,

$$\begin{aligned} & \left[ \text{Na Cl} + 3 \left( \text{Na Si} + \text{Al Si} \right) \right] + 6 \text{ aq} \\ & + 3 \left[ \left( \begin{array}{c} \text{Ca} \\ \text{Na} \end{array} \right) \text{S} + 3 \left( \begin{array}{c} \text{Ca} \\ \text{Na} \end{array} \right) \text{Si} + \text{Al Si} \right) + 6 \text{ aq} \right]. \end{aligned}$$

Ausserdem enthält er eine Schweselverbindung, welche noch zu bestimnen bleibt.

Der I. hat die Krystallform des Sodaliths etc. Ist er ursprünglich wassernaltig?

C. Gmelin: Schwag. J. XXXVI, 74. - Whitney: Pogg. Ann. LXX, 442.

# II. Viergliedrige.

### Sarkolith.

Schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine vollständige Gallerte.

Dieses von Thomson<sup>1</sup>) zuerst erwähnte Mineral vom Vesuv, welches Hauy für Analcim hielt, hat Brooke krystallographisch beschrieben. Scacchi hat schon früher eine Analyse mitgetheilt, und ich habe das Mineral neuerlich krystallographisch und chemisch untersucht. Sp. G. = 2,932.

	a. Scacchi.	b. Rammelsberg.	Sauerstoff.
Kieselsäure	42,11	40,54	21,08
Thonerde	24,50	21,54	40,08
Kalk	32,43	32,36	9,24)
Natron	2,93	3,30	0,84}40,28
Kali	-	1,20	0,84}10,28 0,20
	101,97	98,94	

Da der Sauerstoff von R: Al: Si = 4:4:2 ist, so ist der S. eine Verbindung von 4 At. Thonerde, 3 At. Kalk und 3 At. Kieselsäure,

$$Ca^8Si^3 + AlSi$$

oder besser eine Verbindung von Halb (Singulo-)silikaten,

In meiner Analyse ist 4 At. Alkali gegen 9 At. Kalk vorhanden. Wird ersteres ausschliesslich als Natron genommen, so ist die berechnete Zusammensetzung:

Der S. hat also die allgemeine Formel des Granats.

Scacchi: Mem. min. e geol. Napoli 4844-43.

<sup>4)</sup> Vauquelin's S. ist der Gmelinit.

# Mejonit.

Schmilzt v. d. L. unter Schäumen zu einem farblosen Glase. (Nach L. Gmelin ist er unschmelzbar).

Löst sich (im reinen Zustande) in mässig starker Chlorwasserstoffsäur vollkommen auf; beim Erhitzen oder Abdampfen scheidet sich pulverige Kisselsäure aus. v. Rath. Nach L. Gmelin und Kobell gelatinirt er mit Chlorwasserstoffsäure.

Analysen des M. vom Vesuv (sp. G.  $\rightleftharpoons 2,734-2,737$ . v. Rath):

	4.	2.	8.	4.	5.
D	unin Borkowsky.	L. Gmelin.	Stromeyer.	Wolff.	Rath.
Kieselsäure	46,0	40,8	40,53	42,07	42,55
Thonerde	32,5	30,6	32,72	34,74	30,89
Eisenoxyd		4,0	0,48		0,41
Kalk	20,0	22,4	24,24	22,43	21,41
Magnesia		<u>.</u>	<u> </u>	<u>-</u>	0.83
Natron	0,5	2,4	1 01	0,45	1,25
Kali		<u> </u>	4,84	0,34	0,93
Glühverlust	. —	u. C 3,1	• —	0,34	0,19
	99,0	100.	99,48	97,29	98,46

Die Abweichungen liegen bei einem so schön krystallisirten Mineral in der gleichfalls durchsichtigen Partikeln von Nephelin, Anorthit, Sodelith, Leucit etc. mit denen der Mejonit verwachsen ist, so wie auch kohlensaurer Kalk ihn begleitet.

L. Gmelin untersuchte Mejonitkrystalle, welche mit einem undurchsichtigen Ueberzuge bedeckt waren, der kohlensauren Kalk enthielt; sie hatten sp. G. = 2,65, und verloren beim Glühen 1,6 p. C. Mit Chlorwasserstoffslurentwickelten sie etwas Kohlensäure und gelatinirten.

Die Sauerstoffmengen in den drei letzten Analysen sind:

Hiernach ist das Verhältniss:

Im Mejonit verhält sich folglich der Sauerstoff von Kalk, Thonerde und Kiestsaure = 4:2:31). Er besteht daher aus 4 At. Thonerde, 6 At. Kalt

<sup>4)</sup> Die Aualysen 4 und 5 zeigen Verluste, welche wahrscheinlich die Basen R am nörsten treffen.

aurem Kalk und 2 At. halbkieselsaurer Thonerde anzusehen,

4 - Thonerde = 2568 = 31,57 6 - Kalk = 2406 = 25,82

8133 400.

lies ist zugleich die Formel des Zoisits und des Epidots.

Dunin Borkowsky: J. de Phys. LXXXVII, 882. — L. Gmelin: Schwgg. J. XXV, 36. XXXV, 348. — Rath: De compositione et destructione Werneritis. Dissertatio. Berol. 4853. Pogg. Ann. XC, 82. 288. — Stromeyer: Untersuchungen S. 878. Wolff: De compositione fossilium Ekebergitis, Scapolithi et Mejonitis. Dissertatio. Berolini 4848.

Cyklopit nannte S. v. Waltershausen ein Mineral in kleinen weissen Krystallen, velche mit Analcim auf der einen der Cyklopen-Inseln bei Catanea vorkommen, deren Form ind sp. G. jedoch nicht ermittelt ist. Das Pulver wird von Sauren zersetzt, und soll nach lem Genannten entbalten:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	44,45	21,52
Thonerde	29,83	18,98)
Eisenoxyd	2,20	48,98 9,66 14,59
Kalk	20,83	5,92)
Magnesia	0,65	0,26
Natron	2,82	0,59 7,06
Kali	4,72	0,29
Wasser	4,91	•
	400 04	

er S. v. R : K : Si ist nahe = 4 : 2 : 8. Ist es Mejonit?

Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. in Island u. Sicilien. S. 491.

# Wernerit (Skapolith).

Wird v. d. L. weiss, und schmilzt unter Aufschwellen zu einem blasigen ilase. Färbt oft die Flamme gelb, und giebt in der offenen Röhre geringe Flurreaktion. (Nach Harkort und Breithaupt sind alle Sk. fluorhaltig).

Von Chlorwasserstoffsäure wird er vollkommen zersetzt, ohne zu gelatinien. Nach v. Rath wird er schwierig zersetzt.

Nächst den Aelteren, wie Simon, John, Laugier, haben sich Hartvall, Nordenskiöld, Hermann, besonders aber Wolff und v. Rath nit der Untersuchung der Skapolithe beschäftigt. Auf diese Art ist die Zahl ler Analysen sehr bedeutend, ihr Resultat indessen oft ein sehr abweichendes.

Der W. hat die Krystallform des Mejonits, allein die Krystalle sind nie vollcommen durchsichtig, oft ganz undurchsichtig, bald hart, bald weich. In chenischer Hinsicht zeichnen sie sich durch ihren Alkali- und Wassergehalt aus, und beweisen oft deutlich, dass sie eine Zersetzung erlitten haben, was sich unch in ihren Analysen zu erkennen giebt. Der Gehalt an Kieselsäure geht von 42 p.C. bis über 60 p.C., wobei man bemerkt, dass eine grüssere Anzahl von Analysen vorzugsweise 45, 50 und 60 p.C. ergiebt. Die Menge des Kalks differirt von 20 bis zu 3 p.C., so, dass die säureärmsten Skapolithe zugleich die kalkreichsten sind. Diese letztere enthalten entweder keine andere starke Basis oder nur geringe Mengen Alkalinsbesondere Natron; in dem Maasse aber, als der Kalk abnimmt, tritt eine grössere Menge Natron (auch Kali) auf, eine Regel, die wenigstens im Allgemenen gilt. Auch Magnesia ist dann fast immer, wiewohl in geringer Menge vorhanden. Endlich enthalten fast alle Skapolithe Wasser, meist unter 1 p.C., zuweilen aber mehr als 2 p.C.

Hiernach ergiebt sich, dass die Skapolithe sehr verschieden zusammengesetzt sind.

Wäre diese Verschiedenheit eine ursprüngliche, d. h. wären mehre Verbindungen unter sich und mit dem Mejonit isomorph, so würden sich diese bestimmten Verbindungen auch durch bestimmte Differenzen in der Zusammensetzung sowohl, wie in den äusseren Eigenschaften zu erkennen geben. Allein dies ist nicht der Fall, und deshalb ist man gezwungen, eine überall eingetretene, mehr oder minder weit vorgeschrittene Zersetzung der ursprünglichen Substanz anzunehmen. Dass aber eine solche stattgefunden habe, beweist, wir schon gesagt, das verschiedene sp. G., oft das äussere Ansehen des Minerals, das chemische Verhalten der säurereicheren Abänderungen, welche v. d. L. unschmelbar sind, und von Säuren nicht zersetzt werden, die innige Beimischung von kohlensaurem Kalk, die Existenz von Skapolithen, die fast nur aus Kieselsäure oder aus dieser und Thonerde bestehen, so wie endlich die Pseudomorphosen in welchen die Form des S. sich erhalten, die Masse sich aber in Glimmer, Eptoto, Augit, Hornblende, Feldspath u. s. w. verwandelt hat.

Es fragt sich nun, wie ist der ursprüngliche unzersetzte Skapolith sammengesetzt? Ist der Mejonit ein solcher?

Wir werden weiterhin sehen, das die kalkreichsten säureärmsten Skaplithe sich dem Mejonit sehr nähern, dass aber eine bei weitem grössere Zahl de Sauerstoffverhältniss von R: R nicht mehr = 1:2, sondern bis 1:4 zeist und der Sauerstoff sämmtlicher Basen zu dem der Säure nicht mehr = 1:1, sondern bis 1:1,8 sich verhält.

Wir lassen nun zuvörderst die Analysen selbst folgen, geordnet nach der zunehmenden Menge der Kieselsäure. Diese Anordnung lehrt nicht den Grader Zersetzung bei den einzelnen, schon deswegen nicht, weil das ursprungliche Verhältniss von Thonerde zu Kieselsäure oft geändert ist, also die Veränderun nicht immer blos in einem Verlust an starken Basen (Kalk) besteht, sondern auch wohl Kieselsäure aufgenommen wurde, wenn man als wahrscheinlich voraussetzt, dass die Thonerde fast immer unberührt geblieben ist.

### A. Kieselsäure 40-50 p. C.

- 1. Pargas (Storgård) 1). N. Nordenskiöld.
- 2. Aus der Slüdänka in Daurien. (Stroganowit). Schmilzt v. d. L. unter Schäumen. Hermann.
- 3. Pargas (Ersby). Klare Krystalle. N. Nordenskiöld. (b Krystalle, deren Umgebung von Kalkspath durch die Gewässer entfernt ist).
- 4. Tunaberg, Södermanland. Graugrune Krystalle. Walmstedt.
- 5. Bolton, Massachusets. Nuttalith. Lange dünne schwärzlichgrüne Krystalle, im Innern zum Theil opak. V. d. L. sehr schwer schmelzbar. Rath.
- 6. Ebendaher, von gleicher Farbe, krystallisirt und derb. Derselbe.
- 7. Pargas. Dicke Prismen, farblos oder grunlich. Wolff.
- 8. Pargas. Kurze dicke grunliche Krystalle. Rath.
- 9. Arendal. Derb, gelblichgrun, durchscheinend. Derselbe.
- 10. Nord-Amerika. Thomson.
- 11. Arendal. Grosse dicke gelblichweisse Krystalle, aussen matt und rauh. Rath.
- 12. Bolton. (Nuttalith). Stadtmüller.
- 43. Bolton. Thomson.
- Bocksäters Kalkbruch, Drothems Kirchspiel in Ostgothland. Derb, violet. Berg.
- 45. Bolton. Derb, blau. Wurtz.
- 16. Baikalsee. Glaukolith. Rath.
- 17. Malsjö bei Carlstad in Wermland. Derb, blau. Derselbe.
- 18. Diana, New-York. (Nuttalith). Krystallisirt, grau. Hermann.
- 19. Laurinkari<sup>2</sup>) in Finland. Krystallisirt und derb; schwarzgrün und grünlichgrau. Wolff.
- 20. Malsjö. Derb, blaugrau. Suckow.
- 24. Pargas (Ersby). Hartwall u. Hedberg.
- 22. Bolton. Krystallinisch, weiss und röthlich. Wolff.
- 23. Hesselkulla in Schweden. (Ekebergit). Derb, graugrün. Derselbe.
- 24. Pargas. (Ekebergit). Hartwall.
- 25. Malsjö. Derb, röthlich- und grünlichweiss. Wolff.
- 26. Malsjö. Weiss. Rath.
- 27. Arendal. Dünne gelblichweisse Krystalle, in Kalk eingewachsen. Wolff.
- 28. Hesselkulla. (Ekebergit). Derb, grau. Hermann.
- 29. Bolton. Derb, roth. Derselbe.
- 30. Franklin, New-Jersey, grunlich, sehr weich. Brewer. (Nach Abzug von 4,72 Kohlensäure).

<sup>1)</sup> Die Fundorte von Pargas sind die Kalkbrüche Storgård, Ersby, Petteby, Simonby und Lapylax.

<sup>2)</sup> Nicht Hirvensalo, nach Nord enskiöld's Mitthellung.

	4.	2.2)	<b>a.</b>	B. b.	4.	<b>5</b> .
Spec. Gew.	2,749	2,79	2,736		2,849	2,788
Kieselsäure	41,25	43,35	43,83	43,00	43,83	44,40
Thonerde	33,58	30,52	35,43	34,48	35,28	25,52
Eisenoxyd		0,95	<u> </u>		0,68	3,79
Kalk	20,36	21,59	18,96	18,44	19,37	20,18
Magnesia	0,54 1)					4,01
Natron		3,74	-	•	-	2,09
Kali		-				0,51
Wasser	3,32		4,03	1,60		1,24
	99,05	100,15	99,25	97,52	99,16	98,74
	6.	7.	8.	9.	10.	44.
0 . 0					10.	
Sp. Gew.	2,748	2,712	2,654	2,751		2,697
Kieselsäure	45,57	45,10	45,46	45,05	45,35	46,82
Thonerde	23,65	32,76	30,96	25,34	34,67	26,12
Eisenoxyd	3,38			2,02		1,39
Kalk	20,81	17,84	47,22	17,30	23,95	47,23
Magnesia	4,23			0,30		0,26
Natron	2,46	0,76	2,29	6,45		6,88
Kali	0,63	0,68	4,34	1,55	_	0,97
Wasser	0,78	1,04	1,29	1,24		0,33
	98,51	98,48	98,53	99,22	100,97	400.
	13.	13.	2 a.	14.	45.	46.2)
Sp. Gew.		2,709		2,34 (?)	2,704	2,666
Kieselsäure	45,79	46,30	47,40	46,82	47,67	47,49
Thonerde	30,11	26,48	33,37	26,60	25,75	27,57
Eisenoxyd	1,86	20,10	1,04	0,32	2,26	4,54
Kalk	47,40	18,62	14,41	17,47	17,31	17,16
Magnesia		_		0,55	— · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	0,47
Natron	_	3,64	4,08	4,76	7,76	4,71
Kali	3,48	-,		0,32	-,-	0,58
Wasser	1,63	5,04		1,60		0,48
	100,27	100,08	100.	98,14	100,77	100.

<sup>1)</sup> Mn haltig.

<sup>2)</sup> Der Stroganowit bildet, zuweilen mit Glaukolith verwachsen, Geschiebe, welche de Form und Spaltbarkeit des Sk. besitzen. Hermann fand nach Behandlung des zerkleizerten Minerals mit verdünnter kalter Chlorwasserstoffsäure bei der Analyse doch noch 6,4 p. C. Kohlensäure. Die oben gegebenen Zahlen sind nach Abrechnung dieser Kohlensäure erhalten, um einigermaassen ein Bild von der ursprünglichen Mischung dieses Sk. zu geben der indessen annehmen, dass die Kohlensäure dem aus der Zersetzung entstanders kohlensauren Kalk angehört, so geben wir weiterhin als 2 a die Zusammensetzung nach Abzug des Carbonats.

<sup>8) 4,68</sup> p. C. kohlensaurer Kalk der Analyse, dessen Kalk hier in Rechnung gebrachtist

Sp. Gew.	47. 2,763	18. 2,74	49. 2,733	20. 2,64	21.	<b>23</b> . 2,718
Kieselsäure	47,24	47,94	48,15	48,17	48,77	48,79
Thonerde	24,69	30,02	25,38	28,27	34,05	28,16
Eisenoxyd		2,60	1,48	2,38		0,32
Manganoxydi	al —	0,26	<u> </u>	<u> </u>		<u> </u>
Kalk	46,84	44,44	46,63	19,04	45,94	45,02
Magnesia	2,18	<u> </u>	0,84	<u> </u>	<u> </u>	1,29
Natron	3,55	2,20	4,94		3,25	4,52
Kali	0,85	0,73	0,12	_	<u> </u>	0,54
Wasser	4,75	0,31	0,85	2,00	0,64	0,74
	97.06	98,471)	98.45	99.86	99.62	99.36

Sp. Gew.	23. 2,735	24.	25. 2,623	26. 2,658	27. 2,712
Kieselsäure	49,26	49,42	49,88	50,04	50,91
Thonerde	26,40	25,41	27,02	25,68	25,84
<b>Eisenoxyd</b>	0,54	1,40	0,21		0,75
Kalk	44,44	45,59	12,71	12,64	43,34
Magnesia	<u> </u>	0,68	0,85	4,06	0,58
Natron	6,14	6,05	7,59	5,89	7,09
Kali	0,65		0,87	1,54	0,85
Wasser	0,69	4,45	0,77	2,50	0,41
• •	98,12	100.	99,90	99,352)	99,74

Sp. Gew.	<b>28.</b> 2,80	29. 2,70	30. 2,78
Kieselsäure	51,02	51,68	50,71
Thonerde	26,87	29,30	29,85
Eisenoxyd	2,73	4,16	1,63
Manganoxydul	0,26	0,15	<u> </u>
Kalk	13,29	13,51	13,52
Magnesia	0,37	0,78	2,17
Natron	4,64	1,46	
Kali	0,82	0,94	
Wasser	<u> </u>	0,82	1,89
	100.	99,80	99.77

# B. Kieselsäure 50-60 p.C.

- 34. Baikalsee. Glaukolith. Derb, grünlichblau. V. d. L. nur an den Kanten schmelzbar. a) Bergemann. b) Giwartowsky.
- 32. Pargas (Petteby). Hartwall u. Hedberg.
- 18a. Analyse No. 18 Hermann's, nach Abzug von 9,23 p.C. kohlensaurem Kalk.
- 33. Pargas (Ersby). Dieselben.
- 34. Bolton. Derb, gelb, von geringerer Härte. V. d. L. leicht schmelzbar. Rath. Nach Abzug der Kohlensäure.

<sup>4)</sup> Nach Abzug von 4,06 Kohlensäure.

<sup>2)</sup> Die Analyse gab 4,35 p. C. kohlens. Kalk, der hier geradezu abgezogen ist.

- 34 a. Nach Abzug der Kohlensäure in Form von 7,8 p. C. kohlensaurem Kalk.
- 35. Gouverneur, New-York. Theils farblose durchsichtige, theils opake Krystalle. Rath.
- 28 a. Hermann's Analyse No. 28, nach Abzug der 3 p. C. Kohlensäure als 6,82 kohlens. Kalk.
- 36. Gulsjö. Weiss, derb. Hermann. (Nach Abzug von 4,5 p. C. Kohlensäure).
- 30 a. Analyse No. 30 nach Abzug der Kohlensäure in Form kohlensauren Kalks.
- 29 a. Hermann's Analyse No. 29, in welcher die 2,94 Kohlensäure als 6,68 p. C. kohlensaurer Kalk abgezogen sind.
- 36 a. Analyse No. 36 nach Abzug von 3,44 p. C. kohlensaurem Kalk.
- 37. Bolton. Weiss, krystallisirt, in körnigem Gemenge mit Kalkspath. Hermann. (Nach Abzug von 2,5 p. C. Kohlensäure.)
- 37 a. Nach Abzug von 5,68 p.C. kohlensaurem Kalk.
- 38. Arendal. Ein ziegelrother Krystall von rauher Oberstäche und Apatithärte. Wird v. d. L. weiss, und schmilzt schwer. Rath.
- 39. Arendal. Grosse gelbgraue matte Krystalle, schwach durchscheinend, von Feldspathhärte. Schmilzt v. d. L. nur sehr schwer an den Kanten, und wird von Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzt. Wolff.
- 40. Sjösa in Schweden. Aehnlich No. 38, doch roth gefärbt. Berzelius.

		81.	32.	48 a.	38.	34.
Sp. Gew.	a. 2,721	ь. 2,65				2,787
Kieselsäure	50,58	50,49	51,34	54,49	52,44	52,20
Thonerde	27,60	28,12	32,27	32,25	27,60	24,03
Eisenoxyd	0,10	0,44	4,94 ¹)	2,80	$0,55^{1}$	4,71
Manganoxydul	0,85	0,59	<u> </u>	0,28		<u> </u>
Kalk	10,26	44,34	9,33	9,70	43,53	8,06
Magnesia	3,73	2,68	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	4,80
Natron	2,96	3,10	5,12	<b>2</b> ,36	3,86	0,37
Kali	4,26	1,00	<u>.</u>	0,78		7,40
Wasser	1,73	1,78	4,00	0,34	0,73	4,43
-	99,07	99,54	400,97	100.	98,38	400,99
	34 a.	85.	28 a.	86.	80 a.	<b>29</b> a.
Sp. G.		2,633		2,69		
Kieselsäure	54,27	52,25	53,12	53,75	54,26	54,44
Thonerde	24,96	23,97	27,97	28,06	31,94	30,86
Eisenoxyd	1,78		2,84	0,34	4,73	0,44
Manganoxydul	÷		0,27	0,26	_	0,45
Kalk	3,63	9,86	9,73	9,24	7,72	40,48
Magnesia	1,88	0,78	0,38	· <u>-</u>	2,32	0,82
Natron	0,38	8,70	4,83	7,00	<u> </u>	1,54
Kali	7,70	4,73	0,86	0,55		0,99
Wasser	4,60	1,20	<u>.</u>	0,67	2,03	0,86
• •	99,20	98,49	100.	99,87	100.	99,98

<sup>4)</sup> Und Mg.

Sp. G.	86 a.	37. 2,66	<b>8</b> 7 a.	88. 2,852	89. 2,644	40. 2,643
Kieselsäure	54,90	56,04	57,54	59,74	61,64	61,50
Thonerde	28,66	23,92	24,56	46,20	25,72	25,35
Eisenoxyd	0,34	1,14	4.47	7,90	1,04	1,50
Manganoxydu	,	0,14	0,45			1,50
Kalk	7,46	9,28	6,48	2,15	2,98	3,00
Magnesia		0,20	0,21	4,02)	,	0,75
Natron	7,44	8,66	8,89	4,34}	nicht best.)	,
Kali	0,56	1,27	1,30	4,42	}	5,00
Wasser	0,68	<del>'</del>		4,83	4,86	•
-	100.	100,65	100.	100,57		99,00

# Sauerstoff der Bestandtheile.

				<b>A</b> .				
	4.	2.	3 a.	3 b.	4.	5.	6.	7.
ļi	21,43	22,51	22,75	22,32	22,75	<b>2</b> 3,05	23,66	23,43
Ņ.	15,68	14,25	16,54	46,40	16,47	44,92	11,04	45,30
e		0,28			0,20	1,14	1,01	
a	5,81	6,17	5,40	5,27	5,54	5,76	5,94	5,07
ig (Mn)	0,21				_	0,40	0,49	
∛a		0,96		-	_	0,53	0,63	0,19
<u>.</u>					_	0,08	0,11	0,44
1	2,95							_
ie	8.	9.	40.	44.	12.	48.	9 a.	14.
j	23,60	23,39	23,54	24,31	23,79	24,05	24,64	24,08
Ņ	14,46	11,82	44,79	12,20	14,06	12,36	15,58	12,30
e		0,60		0,42	0,56		0,34	0,09
a	4,92	4,94	6,84	4,92	4,95	5,30	4,03	4,83
ig (Mn)		0,12		0,10				0,21
la ·	0,58	1,65		1,76		0,93	0,12	1,20
ľ	0,22	0,26	-	0,16	0,59			0,05
ı		_		-		4,48	_	
	45.	16.	47.	18.	49.	20.	21.	22.
i	24,75	24,65	24,53	24,89	25,02	25,03	25,32	25,35
Ä	12,02	12,87	44,53	14,02	11,85	13,20	14,50	13,15
e e	0,68	0,46		0,78	0,44	0,70		0,09
a	4,94	4,90	4,84	4,12	4,73	5,44	4,55	4,27
lg (Mn)		0,19	0,87	0,06	0,33	۵	0,83	0,54
la	1,98	1,20	0,94	0,56	1,25	?		1,15
k.		0,10	0,14	0,12	0,02			0,09
	38.	24.	25.	26.	27,	28.	29.	80.
į.	25,59	25,68	25,92	25,98	26,45	26,49	26,85	26,33
į.	12,33	11,86	12,62	11,99	12,05	12,55	43,68	13,94
e	0,16	0,42	0,06		0,22	0,82	0,35	0,49
a	4,41	4,43	3,61	3,64	3,79	3,79	3,86	3,86
ig (Mn)		0,27	0,34	0,42	0,23	0,21	0,34	0,87
la	1,57	1,54	1,94	1,51	1,81	1,19	0,37	
	0,44	_	0,45	0,26	0,14	0,44	0,16	_
Ramme	laborg's	Mineralchem	ie.				46	

	$m{B}$ .								
	84 a.	84 b.	82.	83.	48 a.	84.	84 a.	35.	36.
Ši	26,28	26,23	26,67	27,05	26,73	27,40	28,17	27,43	27,91
Äl	12,89	13,13	15,07	12,89	15,06	11,22		44,49	43,10
₽e	0,30	0,13	0,57	0,16	0,84	0,54		<u> </u>	0,14
Ća	2,93	3,22	2,65	3,87	2,77	2,30		2,82	2,6.
Mg (Mn)	1,49	1,20	<u> </u>	-	0,06	0,72	0,75	0,34	0.06
Na	0,76	0,79	1,34	0,99	0,60	0,09	0,09	2,23	4,79
K	0,24	0,47		_	0,13	1,26		0,29	0,0±
Ĥ	· <del></del>		-		<u> </u>	3,94	4,09	_	_
	\$0 a.	<b>2</b> 9 a.	86 a.	87.	8'	7 a.	88.	39.	40.
Ši	28,49	28,26	28,50	29,0	9 29	,87	31,00	32,00	34.93
Äl	14,91	14,41	13,38	44,4	7 44	,47	7,57	12,04	11,81
Fe '	0,52	0,04	0,10	0,3	34 0	,35	2,37	0,34	0,43
Ċa	2,19	2,91	2,13	2,6	35 4	,76	0,64	0,85	0,85
Mg (Mn)	0,93	0,36	0,06	0,4		,12	1,66	·	0,63
Ňа		0,39	1,83	2,9	24 9	2,27	4,40		
K		0,47	0,09	0,9	24 (	,22	0,75		

# Sauerstoffverhältniss der Bestandtheile:

		A: A : Si	
1.	=	1:2,60:3,56=1,15:3	: 4,4
2.	=	2,04:3,46=4,47	4,6
3a.	=	3,07:4,22=0,98	4,4
3 b.	=	3,06:4,23=0,92	4,4
4.	=	3,03:4,43=0,99	4,1
5.	=	4,93:3,40=4,5	5,3
6.	=	1,68:3,30=4,8	5,9
7.	=	2.85:4.36=1.0	4,6
8.	=	2.53:4.13=1.2	4,9
9.	=	4,84:3,40=4,66	5,6
40.	=	2,16:3,44=1,4	4,8
44.	=	4,82:3,50=4,65	5,8
12.	=	2,64:4,30=1,1	4,9
13.	=	1,98:3,86=1,5	5,9
<b>2</b> a .	-	3,83:5,93=0,8	4,7
14.	=	1,97:3,83=1,5	5,8
15.	=	1,84:3,58=1,63	5,8
16.	=	2,09:3,86=1,44	5,5
47.	=	4,74:3,64=4,75	6,4
18.	=	3,05:5,12=0,98	5,0
19.	=	1,94:3,95=1,5	6,1
20.	=	2,57:4,63=1,17	5,4
21.	=	2,70:4,70=4,4	5,2
22.	=	2,20:4,21=1,37	5,7
23.	=	2,16:4,42=4,4	6,1
24.	=	.,	6,3
<b>2</b> 5.	=	2,10:4,30=1,4	6,1
<b>26</b> .	=	2,07:4,48=4.45	6,5
27.	=	#100 t #1#10 19#0	6,5
28.	=	2.51:4.97=4.2	6,0

```
= 1:2.97:5.68 = 1.0 : 3:5.7
          3,05:5,57=0.98
30.
                               5,5
34 \alpha. =
          2,45:4,88=1,2
                               6,0
                               5,9
          2,46:4,87=1,2
34 b. =
          3,95:6,73=0,76
                               5,1
32.
33.
          2,67:5,57=1,4
                               6,2
                               5,0
          4,47:7,51=0,67
18a. =
34.
          2,69:6,20=4,4
                                6,9
    =
                              6,9
          3.82:8.83 = 0.8
34a. =
                                7,3
35.
          1,98:4,80=1,5
    _
                                6,3
36.
    =
          2,86:6,06=1,0
                                5,5
          4,95:9,04=0,6
30 a. =
29 a. =
          3,77:7,38=0,8
                             5,9
36a. =
          3,28:6,93=0,9
                                6,3
                                7,6
          2,22:5,61=1,35
37. =
                                7,6
37\alpha =
          2,70:6,83=4,1
          2,41:7,52=0,8
                                9,3
38.
                                8,0
39.
                                7,8
40.
```

### Diese Uebersicht lehrt:

- 1) Dass das Sauerstoffverhältniss R: R von 1: 1,68 bis 1: 4,47 differirt.
- 2) Dass dasjenige von R: Si von 4: 3,46 bis 4: 8,83 differirt.
- 3) Dass dasjenige von  $\Re$ : Si von 3: 4,4 = 4: 4,36 bis 3: 9,3 = 4: 3,4 schwankt.
- 4) Dass dasjenige der Basen insgesammt zu dem der Säure von 1:0,99 bis 1:2,45 schwankt.

Da der zersetzte Zustand vieler Skapolithe eine unzweiselhaste Thatsache st, so fragt es sich, welche Skapolithe wohl noch von ursprünglicher Zusamnensetzung seien, und welcher Natur diese sei. Es ist klar, dass die am wenigsten veränderten unter den an Basis, d. h. Kalk reichsten zu suchen sein verden. In der That sinden sich unter ihnen mehrere, welche fast die Zusamnensetzung des Mejonits, d. h. das Sauerstossverhältniss 4:2:3, haben, und ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass der ursprüngliche Skapolith nit dem Mejonit identisch sei, eine Ansicht, welche auch G. Bischof und G. Rose ausgesprochen haben.

Solche am wenigsten veränderte Skapolithe sind: Der sogenannte Stroganowit No. 2 (wenn man von der Kohlensäure absieht), der Sk. von Bolton No. 5, 6 und 15, wahrscheinlich derselbe No. 10, der von Arendal No. 9 und 11, and der von Malsjö No. 17, obwohl sich schon bei ihnen ein Ueberschuss von Bäure in grösserem oder geringerem Grade einstellt.

Die chemische Veränderung des Sk. besteht offenbar theils in einem Verust an Kalk, theils in einer Aufnahme von Alkali, Magnesia, Wasser, selbst Lieselsäure. Das Resultat ist in jedem Fall eine neue bestimmte Verbindung, leren Erkennung nur darum oft schwer fällt, weil dieselbe noch mit Resten der trsprünglichen Substanz gemengt ist. Die grosse Anzahl der vorhandenen Anaysen gestattet nichtsdestoweniger, einige dieser neuen Verbindungen anzugeben.

$$R : R : Si = 1 : 2 : 4$$

Die hierhergehörigen Skapolithe enthalten 46—50 p. C. Säure, etwa % p. C. Thonerde, 13—18 p. C. Kalk, 4—8 p. C. Natron. Sie sind ziemlich zahlreich, und es gehören unzweiselhaft hierher folgende:

Bolton. Thomson 13. Wurtz 15. Wolff 22.

Ostgothland. Berg 14.

Baikalsee. (Glaukolith). Rath 16.

Malsjö. Rath 47. Wolff 25. Rath 26.

Laurinkari. Wolff 19.

Hesselkulla. Wolff 23.

Pargas. Hartwall 24.

Arendal. Wolff 27.

Diese Verbindung besteht aus 3 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat,  $3 \text{ Å Si} + \text{ Al}^2 \text{ Si}^3$ .

lst sie keine ursprüngliche, sondern aus 3 Ca² Si + 2 Al² Si³ entstanden, somuss noch ein Drittel an Kieselsäure aufgenommen, ein Theil des Kalks durch Natron (Kali, Magnesia) ersetzt worden sein.

Vielleicht ist der Porzellanspath von Passau (S. Labrador) hierler zu rechnen. Seine Analysen stimmen nahe überein mit den No. 23—27.

$$R: R: Si = 4:3:4.$$

Dieses Verhältniss findet sich bei mehren Skapolithen, welche fast das Varimum an Kalk, und fast kein Natron enthalten. Es entspricht einer Verbindung von 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde und 2 At. Säure,

Ca Si + Al Si = Ca<sup>2</sup>Si + Al<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>.  
2 At. Kieselsäure = 770 = 43,70  
4 - Thonerde = 642 = 36,44  
4 - Kalkerde = 
$$\frac{350}{4762}$$
 =  $\frac{19,86}{400}$ .

Dies ist zugleich die Zusammensetzung des Anorthits und de Silikats der Sodalithgruppe.

Es gehören hierher die Skapolithe von:

Pargas. Nordenskiöld 4, 3a und 3b. Wolff 7.

Tunaberg. Walmstedt 4.

Diese Verbindung kann aus der ursprünglich gedachten des Mejonits durch Verlust von 4 der Säure und 4 des Kalks entstanden sein.

$$\dot{R} : \ddot{R} : \ddot{S}i = 1 : 3 : 5.$$

Auf dieses Verhältniss führen die Sk. von:

Bolton. (Nuttalith). Stadtmüller. 12.

Diana. (Nuttalith). Hermann. 18.

Malsjö. Suckow. 20.

Pargas. Hartwall u. Hedberg. 21 u. 32.

Sie würden eine Verbindung von 2 At. Bisilikat und 1 At. Singulosilikat, 2 R Si + Al<sup>2</sup> Si<sup>3</sup>

repräsentiren, analog der Formel des Cordierits, dessen R = Magnesia ist. Entstanden sie aus der Mejonitverbindung, so musste 4 der Kieselsäure hinzukommen (das Gegentheil der vorhergehenden Gruppe), 4 des Kalks verschwinden.

$$\dot{R} : \ddot{R} : \ddot{S}i = 1 : 3 : 6.$$

Ihr Säuregehalt ist 54-54 p.C.; ihr Kalkgehalt fällt von 43 bis 8 p.C., während das Alkali von 14 bis 7 p.C. zunimmt.

Hierber kann man rechnen:

Bolton, Hermann, 29, Rath, 34.

Baikalsee (Glaukolith). Bergemann. 31 a. Giwartowski. 31 b.

Pargas. Hartwall u. Hedberg. 33.

Gulsjö. Hermann. 36.

Sie würden eine Verbindung

ŘŠi + ÄlŠi2.

darstellen.

Aus der Mejonitverbindung konnten sie entstehen, indem ‡ der Säure noch hinzukam, ‡ des Kalks ohne Ersatz fortging.

Sie haben mithin die Zusammensetzung des Labradors. Wenn man in der That den Sk. von Pargas (33) mit einem Labrador, z. B. dem von Island, vergleicht, so ist die Uebereinstimmung unverkennbar.

Es lässt sich natürlich nicht behaupten, dass die angeführten Verbindungen die einzigen seien. So hat z.B. der Sk. von Gouverneur (35), der durch seine durchsichtigen Krystalle, sein niedriges sp. G., und den fast gleichen Kalkund Natrongehalt sich auszeichnet, das Sauerstoffverhältniss 4:2:5, und kann demgemäss als

$$3 \dot{R}^2 \ddot{S}i^3 + 2 \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3 = 6 \dot{R} \ddot{S}i + \ddot{A}l^4 \ddot{S}i^9$$

bezeichnet werden, wobei die Hälfte von R aus Kalk, die Hälfte aus Natron (mit wenig Kali) besteht. Ist es denkbar, dass dieser Sk., der mit dem krystallisirten von Bolton (37) wohl übereinstimmt, ursprünglich die Zusammensetzung des Mejonits gehabt håben sollte? Es müsste die Hälfte des Kalks durch das Aeq. an Natron ersetzt, und, was doch unwahrscheinlich ist, die Kieselsäure sich um 4 ihrer Menge vermehrt haben.

Diese Betrachtungen sind der Ansicht günstig, dass die Skapolithform mehreren ursprünglichen Verbindungen zukomme.

Die etwa 60 p. C. Säure enthaltenden Skapolithe (38-40) scheinen einem säurereicheren Feldspath, dem Oligoklas, zu entsprechen.

Der Wassergehalt, ein untrügliches Kennzeichen begonnener Zersetzung, ist zuweilen so gross, dass das Ganze als eine Hydratbildung erscheint. So wäre

$$4 = 2(R \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i) + aq.$$

$$43 = (3R \ddot{S}i + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3) + 2aq.$$

$$34 = (R \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^2) + aq.$$

Mehr als bei irgend einem anderen Mineral variirt die Zusammensetzung der Skapolithe von dem nämlichen Fundort.

Zu Bolton z. B. finden sich, den Analysen zufolge, Abänderungen von 44,4-55,7 p. C. Säure, 23,6-30,4 Thonerde, 8,0-20,8 Kalk, 0,3-8,7 Natron.

Wir halten es daher für zweckmässig, die Nummern der Analysen derer von gleichem Fundort zusammenzustellen:

Bolton: 5. 6. 40 (?). 12. 13. 15. 22. 29. 34. 37.

Pargas: 1. 3. 7. 8. 21. 24. 32. 33.

Arendal: 9. 44. 27. 38. 39.

Malsjö: 17. 20. 25. 26.

Neben den vielen mehr oder weniger veränderten giebt es Skapolithe, bei denen die Zersetzung noch evidenter ist.

4) Schwarzer Skapolith von Arendal. Grauschwarze sehr weiche Krystalle ohne Spaltbarkeit, sp. G. = 2,837. Giebt beim Erhitzen Wasser und rundet sich v. d. L. nur schwer an den Kanten. Die Analyse Rath's gab:

		Sauerstoff
Kieselsäure	29,52	45,82
Thonerde	45,77	7,87
Eisenoxyd	19,14	5,74
Kalk	9,02	2,56
<b>M</b> agnesi <b>a</b>	8,50	3,42
Natron	0,58	0,45
Kali	0,37	0,06
Wasser u. Bit.	40,89	9,68
Kohlens. Kalk	4,62	,
	98,45	

Der geringe Gehalt an Kieselsäure, der grosse an Eisen, Magnesia und Wasser treten hier hervor. Der Sauerstoff von R:R:Si:H ist = 6,49:43,41. 45,32:9,68=4:2,42:2,47:4,56. Nimmt man  $4:2:2\frac{1}{2}:1\frac{1}{2}=6:12:44:9$ , so lässt sich das Ganze als

$$(3 \frac{\dot{M}g}{\dot{C}a})^2 \ddot{S}i + 4 \frac{\ddot{A}l}{\ddot{F}e} \ddot{S}i) + 9 aq$$

ansehen, was mit keinem Mineral übereinstimmt. (Ist ein Theil des Eisens als Oxydul vorhanden?).

Ist auch dieser Sk. ursprünglich dem Mejonit gleich gewesen, so ist das Verhältniss der Basen R und R zwar gleich geblieben; † des Kalks aber sind durch eine äquivalente Menge Magnesia, und fast die Hälfte der Thonerde durch Eisenoxyd ersetzt. Dagegen würden † der Kieselsäure fortgenommen sein, wahrend die neue Verbindung Wasser aufnahm. Da aber eine Entfernung von Thonerde nicht wahrscheinlich und ihr Verhältniss zur Kieselsäure = 1:2 ist, während es im Mejonit = 1:1‡ ist, so muss man ein Hinzutreten von Kiesel-

äure voraussetzen. Gewässer, welche Carbonate von Eisenoxydul und von lagnesia, so wie später selche, die Kieselsäure aufgelöst enthielten, mögen die Jmwandlung bewirkt haben.

2) Skapolith von Arendal, in Epidot verwandelt. Schon früher beschrieb Forchhammer einen Skapolithkrystall von Arendal, der aussen eine Rinde von Albit zeigt, innen aus Epidotkrystallen und Höhlungen besteht, lie vielleicht einst mit Kalkspath ausgefüllt waren. Auch G. Bischof und blum machten auf solche Pseudomorphosen aufmerksam. Rath hat derartigen Epidot von Arendal in Skapolithform untersucht (s. Epidot), der auf Uralit aufgewachsen war, in welchen die Krystalle gleichsam übergingen.

Wäre es nicht der eisenreiche Epidot, sondern Zoisit, so könnte man glauben, der ursprüngliche Mejonit habe nur eine Molekularänderung erfahren. Rath nimmt daher an, der Epidot sei aus einem schon zersetzten Skapolith hervorgegangen. Indem er in einem Arendaler Skapolithkrystall, ähnlich No. 11, der aber von viel grüner Epidotmasse schon durchdrungen war, 43,41 p. C. Kieselsäure, 8,68 Eisenoxyd, 3,24 Natron und 0,72 Kali fand (Thonerde und Kalk konnten leider nicht bestimmt werden), zeigt er, dass ein Gemenge gleicher Theile des Sk. No. 14 und des Epidots in der That 42,37 Kieselsäure, 8,47 Eisenoxyd, 3,63 Natron und 0,60 Kali geben würde, dass also die Hälfte der Masse in Epidot verwandelt war, ohne jedoch den Versuch einer Erklärung zu wagen, wie jener Skapolith in Epidot umgeändert sein möchte.

3) Skapolith von Arendal, in Glimmer verwandelt. Grosse Krystalle bestehen aus einem Aggregat grünlichweisser Glimmerblättchen, zwischen denen etwas Quarz, Schwefelkies und zuweilen eine weiche grüne Masse vorkommt. (Die Analyse s. Kali-Glimmer). Indem die Verbindung K²Si³-+2R²Si³ entstand, wurde der Kalk fortgenommen, dagegen Eisenoxyd, Kali und Wasser zugeführt. Hatte der Sk. die Zusammensetzung des Mejonits, so ist nur i der Basen R, grösstentheils als Kali, ersetzt; das Verhaltniss von R: Si ist zwar das ursprüngliche geblieben, allein das Eisenoxyd ist der ursprünglichen Mischung fremd, und wenn nicht ein Theil Thonerde ausgetreten ist, so muss auch noch eine beträchtliche Menge Kieselsäure aufgenommen sein.

(Eine Analyse Bischof's von demselben Material s.a.a.O., und eine von Glimmer nach Sk. von Pargas, von Demselben s. Magnesiaglimmer).

4) Skapolith in Thonerdesilikat verwandelt. Suckow fand eine röthlichgelbe thonige Masse von Malsjö in Schweden, deren sp. G. = 2,1, mit Spuren der Form des Skapoliths, bestehend aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	<b>5</b> 3,3 <b>2</b>	37,69
Thonerde	44,65	20,85
Eisenoxyd } Kalk	4,17	
	99,14	

Dies wurde 3 At. Thonerde gegen 8 At. Kieselsäure geben.

- 5) Skapolith von Pargas, fast nur aus Kieselsäure bestehend. Dünne graue Krystalle, in Kalkspath eingewachsen, von muschligen Bruch und Feldspathhärte, sp. G. = 2,65; v. d. L. unschmelzbar und von Chlorwasserstoffsäure unangreifbar. Wolff fand in ihnen 92,71 p. C. Kieselsäure, und den Rest aus Eisenoxyd und Thonerde bestehend.
- 6) Algerit von Franklin, New-Jersey. Dünne gelbliche quadrische Prismen, in Kalkspath eingewachsen, sp. G. = 2,78—2,95, v. d. L. unter leichtem Kochen zu einem weissen blasigen Email schmelzend, sind hochst wahrscheinlich ein umgewandelter Skapolith.

_	Hunt.	Sauerstoff.	Crossley.	Sauerstoff.
Kieselsäure	52,16	27.08	52,00	27,02
Thonerde	26,08	12,18	25,42	14,87
Eisenoxyd	1,94	0.58	1,54	0,46
Magnesia	1,21	0,48	5,39	2,45
Kali	10,69	4,84	10,38	1,76
Wasser	7,92	7,04	5,27	4,68
	100.		100.	

In beiden Fällen sind 4,2 p. C. kohlensaurer Kalk abgezogen.

Dies würde eine kalkfreie kalireiche Umwandlung darstellen, wobei

woraus sich natürlich keine bestimmte Folgerung ziehen lässt.

7) Atheriastit, ein wasserreicher Skapolith von Arendallst nach Hausmann der ursprüngliche Wernerit Hauy's. Grün gefärbit; schwillt v. d. L. an, bläht sich auf und schmilzt leicht zu einem dunkelbraume Glase. Besteht nach Berlin aus:

	Sauerstoff
38,00	49,78
24,40	41,25
4,82	4,07
0,78	0, 47
22,64	6,47
2,80	4,40
6,95	6,22
100,09	•
	4,82 0,78 22,64 2,80 6,95

Je nachdem man Eisen und Mangan als Oxydule ( $\alpha$ ) oder Oxyde ( $\beta$ ) nimmt, is das Sauerstoffverhältniss:

$$R: R: Si: R$$
 $\alpha = 4:4,28:2,24:0,70 = 2,3:3:5,2:4,7$ 
 $\beta = 4:4,6:2,6:0,8 = 4,9:3:4,9:4,5$ 

Am wahrscheinlichsten ist wohl das Verhältniss  $2:3:5:1\frac{1}{4}=4:6:10:3$  welches durch

$$(2\dot{R}^2\ddot{S}i + \ddot{R}^2\ddot{S}i^8) + 3 aq$$

ausgedrückt wird.

Rath, welcher nicht blos die Mejanityerbindung, sondern auch die Verältnisse 4:2:4 und 4:2:5 (Sk. von Gouverneur) als ursprüngliche ansieht, nd daran erinnert, dass man sie als Verbindungen des Aluminats Ca<sup>3</sup> Äl<sup>2</sup> mit ieselsäure betrachten könne, hat die Richtungen specieller angegeben, welche er Zersetzungsprozess des Minerals in den verschiedenen Fällen durchläuft, in selchen es zu Epidot, Glimmer etc. wird.

Arfvedson: Schwgg. J. XXXIX, 346. — Berg: Berz. Jahresb. XXV, 356. — Bergemana: Pogg. Ann. IX, 267. — Berlin: Pogg. Ann. LXXIX, 302: — Berzelius: Afh. i. Fis. II, 302. — G. Bischof: Lehrb. d. Geol. I, 548. II,: 403. 409. — Brewer: Dana Min. 203. — Crossley (Algerit): Am. J. of Sc. II. Ser. X, 177. — Ekeberg: Afhandl. i Fis. II, 453. — Forchhammer: J. f. pr. Ch. XXXVI, 403. — Giwartowsky: J. f. pr. Ch. XLVII, 880. — Hartwall: Berz. Jahresb. IV, 455. — Hausmann: Pogg. Ann. LXXXI, 567. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIV, 477. LIV, 420. — Hunt (Algerit): Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 403. — N. Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 447. u. A. Nordenskiöld Beskrifning öfver de i Finland funna mineralier. Helsingfors 4855. — Rath: S. Mejonit. — G. Rose: Krystallochem. Mineralsystem. S. 83. — Stadtmüller: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 48. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. Leipzig 4848. S. 488. — Thomson: Outl. of Min. I, 273. — Walmstdt: Hissinger's Mineralgeogr. v. Schweden, übers von Wöhler. S. 99. — Wolff: s. Mejonit. — Wurtz: Am. J. of Sc. II Ser. X, 325.

Couzeranit von Couzeran in den Pyrenäen. Schmilzt v. d. L. zu einem reissen blasigen Glase.

Dipyr von Mauléon in den Pyrenaen, wahrscheinlich von der Form des kapoliths, verhält sich ebenso.

Prehnitoid, ein dem Prehnit im Aeusseren ähnliches Mineral aus dem ornblendegestein zwischen Kingsberg und dem Solberg in Schweden, schmilzt d. L. leicht zu einem weissen Email.

Alle werden von Säuren wenig angegriffen.

	4.		9.		
	Couzeranit.	Dip	•	Prehnitoid.	
	Dufrénoy.	a. Vatiquelin.	b. Delesse.	Blomstrand.	
Kieselsäure	52,37	60	55,5	56,00	
Thonerde	24,02	24	24,8	22,45	
Eisenoxydul	<u>.</u>	_		1,04	
Manganoxydul				0,48	
Kalk	11,85	10	9,0	7,79	
Magnesia	4,40		-	0,36	
Natron	3,96	-	9,4	10,07	
Kali	5,52		0,7	0,46	
Wasser		2	_	1,04	
	98,55	96	100.	99,36	

Sauerstoff von R : Al : Si

in 4. = 4,83:14,24:26,34=4,3:3:7,0=1:2,3:5,42b. = 5,08:44,58:28,80=4,3:3:7,5=4:2,3:5,8

3. = 5,29:10,49:28,08=4,5:3:8,0=4:2,0:5,3

Vielleicht herrscht in diesen drei Substanzen das Verhältniss 1:2:5, wie Skapolith von Gouverneur.

Blomstrand: Öfvers. af Vet. Ac. Förh. 4854. J. f. pr. Chem. LXVI, 457.— Delesse: C. rend. XVIII, 944. — Dufrénoy: Ann. Mines II Sér. IV, 327. Pogg. Ann. XII, 508.

### Humboldtilith.

(Mellilith, Sommervillit.)

Schmilzt v. d. L. schwer zu einer klaren Perle, oder (der Mellilith) zu einen gelben oder schwärzlichen Glase. Nach v. Kobell schmilzt der H. ziendich leicht mit geringem Aufblähen zu einem graulichen oder grünlichen Glase.

Gelatinirt, auch nach vorgängigem Glüben, mit Säuren, die gelbe Außesung enthält nur Eisenoxyd. Damour. Nach v. Kobell ist dagegen nur Eisenoxydul vorhanden.

- Humboldtilith vom Vesuv. a) Monticelli und Covelli. b) v. Kobell.
   Sp. G. = 2,90. Damour.
- 2. Mellilith von Capo di bove. a) Carpi. b) Sp.G. = 2,95. a) Gelbe,  $\beta$  braune Krystalle. Damour.

	D.	4. b.	c.
Kieselsäure	54,16	43,96	40,60
Thonerde	0,50	41,20	10,88
Eisenoxydul	2,00	2,32	Fe 4,43
Kalk	31,67	31,96	34,84
Magnesia	8,83	6,10	4,54
Natron	<u></u>	4,28	4,43
Kali		0,38	0,36
	97,16	100,20	98,35
		2.	
	a.	b. α.	
Kieselsäure	38,0	39, <del>2</del> 7	<i>β.</i> 38,34
Thonerde	2,9	6,42	8,61
Eisenoxyd	44,41)	10,17	10,02
Kalk	19,6	32,47	32,05
Magnesia	19,4	6,44	6,74
Natron		1,95	2,12
Kali		1,46	1,51
Titansäure	4,0	98,18	99,36
	98,0		

Abgesehen von Monticelli's und Carpi's Analysen, sind die Sauerstoffmengen in den übrigen:

	J	4.	2	b.
	b.	C.	α.	β.
Ši	22,82	21,14	20,40	49,94
Ši Äl	5,23	5,08	2,99	4,02
Ėе	<b>9</b> ,51	₽e 1,33	3,05	3,00
Ća	9,09	9,04	9,22	9,14
Mg	2,44	1,81	2,57	2,68
Na, K	1,16	1,19	0,73	0,79

Hiernach ist das Verhältniss:

<sup>1)</sup> Worin 2,0 Manganoxyd.

4b. 43,20:5,23:22,82=7,6:3:43,04c. 42,04:6,44:21,44=5,6:3:9,92a. 42,52:6,04:20,40=6,2:3:10,42b. 42,58:7,02:49,94=5,4:3:8,5

b, unter Annahme des Eisens als Oxyd,

$$= 12,69:5,99:22,82 = 6,4:3:11,4$$

Das nächste einfache Verhältniss ist 6:3:9=2:4:3. Wird dies angenommen, so enthält der H. 12 At. Kalk (Mg, Na, K), 2 At. Thonerde (Fe) und At. Säure, und kann als eine Verbindung von Singulosilikaten betrachtet werden,

$$\begin{cases} \mathbf{Ca} \\ \mathbf{Mg} \\ \mathbf{Na} \\ \mathbf{K} \end{cases}^2 \mathbf{Si} + \mathbf{Fe} \right\}^2 \mathbf{Si}^2.$$

Mit Ausnahme von  $2\beta$  geben die Analysen mehr Kieselsäure an.

lm H. und M. ist das Verhältniss

 des Kalks : Magnesia :
 der Alkalien : Magnesia :

 nach 1b = 4 : 3,7 4 : 2,0 

 1c = 4 : 5,0 4 : 4,6 

 2a = 4 : 3,6 4 : 3,5 

 2b = 4 : 3,4 4 : 3,4 

Ferner ist das Verhältniss von Eisenoxyd und Thonerde

im H.: im M.: 
$$4b = 4 : 7$$
  $2\alpha = 4 : 4$   $4c = 4 : 4$   $2\beta = 4 : 4,3$ 

Descloizeaux fand, dass Humboldtilith, Mellilith und Sommervillit gleiche Krystallform haben. Zugleich ist der H. isomorph mit dem Sarkolith, obwohl er doppelt soviel R<sup>2</sup>Si als dieser enthält.

Carpi: Leonh. Taschenb. f. Min. XIV, 219. — Damour und Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III Sér. X, 59. J. f. pr. Chem. XXXI, 502. — v. Kobell: Schwgg. J. LXIV, 293. — Monticelli und Covelli: Prodromo della Min. Vesuv. 375.

#### Gehlenit.

Schmilzt v. d. L. nach Berzelius nicht, nach Fuchs und Kobell in dünnen Splittern schwer zu einem grünlichen oder grauen Glase.

Wird, auch im geglühten Zustande, von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure gallertartig ausscheidet. Die Auflösung enthält beide Oxyde des Eisens. Rammelsberg.

Analysen des G. von Monzoni, Fassathal:

	4. 2.		2. 8. 4.		4.	5.		
	Fuchs.	v. Kobeli.	Damour.	K	ühn.	Rammelsberg.	Sauersleff.	
				a.	b.			
Kieselsäure	29,64	31,0	31,60	30,47	29,52	29,78	15,67	
Thonerde	24,80	21,4	19,80	17,79	19,00	22,02	40,28)	
Eisenoxyd	6,82	4,9	5,97	7,30	8,05	3,22	0,96	
Eisenoxydul	_	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	1,82 ¹)	0,42	
Kalk	35,30	37,4	38,11	36,97	36,55	37,90	10,77 13,7	
Magnesia		3,4	2,20	2,99	1,41	3,88	1,54	
Natron	_	<u> </u>	0,33	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>		
Wasser	3,30	2,0	1,53	3,62	5,55	1,28		
	99,86	100,1	99,54	99,14	100,08	400.		

Ein anderer Versuch gab mir 2,92 p.C. Eisenoxyd.

Der Sauerstoff von R: R: Si ist in No. 5 = 3,4:3:4,1. Setzt man 3:3:4, so enthält der G. 3 R, R, 2 Si, und kann als eine Verbindung von 1 At drittel-kieselsaurem Kalk (Magnesia, Eisenoxydul) und 4 At. drittel-kieselsaurer Thonerde (Eisenoxyd) betrachtet werden,

$$R^{3}Si + RSi = \frac{Ca}{Mg} \begin{cases} Si + \frac{AI}{Fe} \end{cases} Si.$$

Die At. von Mg(Fe): Ca sind = 4:6, die von Fe: Al = 4:44.

Ein etwas zersetzter G., mit kohlensaurem Kalk gemengt, enthielt nach G. Bisch of:

Kieselsäure	31,62
Thonerde	23,79
Eisenoxydul	9,43
Kalk	31,13
Magnesia	2,84
Glühverlust	1,28
	100.09

Als derben Gehlenit untersuchte v. Kobell ein ähnliches Mineral aus dem Fassathal, worin er 39,80 Kieselsäure, 12,80 Thonerde, 37,64 Kalk, 4.64 Magnesia, 2,57 Eisenoxyd, 0,30 Kali und 2,00 Wasser fand, und welches daher kein G. war. Auch Batrachit kann es nicht gut sein, weil derselbe keine Thonerde enthält. Am nächsten steht es dem Humboldtilith.

Breithaupt halt den Mellilith von Carpi und den Sommervillit von Brooke für Gehlenit, Descloizeaux hat jedoch gezeigt, dass beide mit dem Humboldtilith identisch sind.

Bischof: Lehrbuch II, 1471. — Breithaupt: Pogg. Ann. LIII, 149. — Drewour u. Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III Sér. X, 66. — Fuchs: Schwgg. J. XV, 877. — v. Kobell: Kastn. Archiv IV, 848. — Kühn: Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 871. — Thomson: Outlines I, 281.

## Vesuvian.

Schmilzt v. d. L. leicht unter Anschwellen und Gasentwicklung zu einem dunklen Glase; der manganreiche von St. Marcel schmilzt zu einer fast schwar-

<sup>1)</sup> Einschliesslich 0,49 Mn.

zen Schlacke und reagirt mit den Flüssen stark auf Mangan (Websky). Der kupferhaltige (Cyprin) wird vorübergehend schwarz und reagirt mit den Flüssen auf Kupfer. Nach Turner geben einige V. die Reaktion der Borsäure.

Klaproth fand, dass der V. im Kohlentiegel zu einem klaren Glas mit Eisenkörnern und einer krystallinischen Rinde schmilzt, wobei er 25 p.C. (?) verliert.

Magnus, welcher gefunden hatte, dass das sp. G. der Vesuviane, welches 3,35—3,45 ist, nach dem Schmelzen sich his zu 2,95 vermindert, bemerkte, dass der grüne durchsichtige V. vom Wilui dabei 0,7 p. C. am Gewicht verliert. Ich habe später nachgewiesen, dass andere V. hierbei 1½ bis 3 p. G. verlieren. Dies veranlasste Magnus zu einer Wiederholung seiner älteren Versuche, wobei sich ergab, dass der Gewichtsverlust erst jenseits der Silberschmelzhitze eintritt, und dass der V. vom Wilui 0,79 p. C., sechs andere aber Verluste von 2—3 p. C. gaben. Ich habe Wasser und Kohlensäure, mit Spuren von Chlorwasserstoffsäure unter den verslüchtigten Stoffen nachgewiesen, Fluor aber nicht sinden können, und Magnus hat gefunden, dass das Wasser, dessen Menge nahezu dem Gewichtsverlust entspricht, nur von geringen Mengen Kohlensäure begleitet ist.

Der V. wird von Säuren sehr schwer zersetzt. Nach starkem Glühen oder Schmelzen bildet er jedoch, wie Fuchs zuerst gefunden hat, mit Chlorwasserstoffsäure eine vollkommne Gallerte. Die chlorwasserstoffsaure Auflösung des ungeglühten wie des geglühten V. ist gelb und enthält nach meinen Versuchen neben Eisenoxyd ein wenig Eisenoxydul.

Klaproth gab (1797) die ersten Analysen der V. vom Vesuv und aus Sibirien. Karsten, v. Kobell (1826), Magnus (1831) haben sich dann mit diesem Mineral beschäftigt, dessen neueste Analysen insbesondere von Scheerer und von mir (1855) herrühren.

- Vesuv. a) Magnus. b) Gelbbrauner. Rammelsberg. c) Karsten. d)
  Kiaproth. e) Dunkelbrauner. Rammelsberg. f) Scheerer.
- Monzoni, Fassathal. a) Hellgelber. Rammelsberg. b) v. Klobell.
   c) Brauner. Rammelsberg.
- Dognazka (Ciklowa) im Banat. Hellbraun. a) Magnus. b) Rammelsberg.
- 4. Hougsund, Kirchspiel Eger in Norwegen. a) Scheerer. b) Rammels-berg.
- 5. Egg bei Christiansand, Norwegen. a) Magnus. b) Rammelsberg.
- 6. Göckum bei Dannemora, Schweden. a) Berzelius. b) Murray.
- 7. Tunaberg, Schweden. Grünlich braunschwarz. Rammelsberg.
- 8. Kirchspiel Mäntzäla, Finland. Ivanow.
- 9. Poljakowsk, Ural. Hellgrün. Hermann.

- Medwediewa in der Schischimskaja Gora, Bezirk Slatoust. a) v. Hauer
   Magnus. c) Varrentrapp.
- 11. Kyschtym (Fluss Barsowka) am Ural. Derb, grün. Hermann.
- 12. Achmatowsk, Ural. a) Grun. Hermann. b) Dunkelrothbraun. Laborates Petersb. Bergcorps. c) Dunkelbraun. Ebendaselbst. d) Dunkelgrun. Ivanow. e) Dunkelbraun. Derselbe.
- 43. Wiluifluss, Sibirien. a) Klaproth. b) Jewreinow. c) Rammelsberg d) Hermann. e) Scheerer.
- 44. Ala, Piemont. a) Karsten. b) Kobell. c) Rammelsberg. d) Scherrer. e) Manganreicher. Sismonda.
- 45. Saasthal am M. Rosa. Karsten.
- Sandford, York Co., Maine. Grünbraune grosse Krystalle. Rammels berg.
- 17. Kreis Nyland, Finland. (Frugardit.) Olivengrün. N. Nordenskiöld.
- 18. Haslau bei Eger, Böhmen. (Egeran.) a) Karsten. b) Rammelsberg.

				4.			
	8.	b.	c.	d.	0.	i	f. <sup>2</sup> )
Spec. Gew.	3,420	3,382			3,4	28	
Kieselsäure	37,36	37,75	37,50	35,5	0 37,	83	37,80
Thonerde	23,53	17,23	18,50	22,2			12,44
Eisenoxyd	4,44	4,43	6,94	7,5		03	9,36
Manganoxydul			0,10	0,2		-	<u>.</u>
Kalk	29,68	37,35	33,74	33,0		69	32,11
Magnesia	5,211)	3,79	3,10	<u></u>		37	7,11
Glühverlust	$4,55^{2}$	ģ		-	Ý		4,67
	101,77	100,55	99,85	98,5	0 97,	90 1	00,46
		2.		3			4.
	a.	b.	C.	8.	b.	8.	b.
Spec. Gew.	3,344		3,385	3,368	3,378		3,381
Kieselsäure	38,25	37,64	37,56	38,52	37,45	37,73	37.8
Thonerde	15,49	15,42	11,61	20,06	45,52	43,49	41,18
Eisenoxyd	2,16	7,43	7,29	3,80	4,85	5,95	7.45
Eisenoxydul	<u> </u>	<u>.</u>	<u>.</u>	<u>.</u>	<u>.</u>	0,95	0.45
Manganoxydul	_	_	_	0,02		0,47	
Kalk	36,70	38,24	36,45	32,44	36,77	37,49	31,25
Magnesia	4,34	<u> </u>	5,33	2,99	5,42	1,98	4,30
Kali	0,47		<u> </u>	<u> </u>	0,35	÷	-
Glühverlust	2,32		?		Ý	4,89	0,41
	99,70	98,43	98,24	97,80	100,06	99,95	99,5
	•						

<sup>4)</sup> Und Mangan.

<sup>2)</sup> Andere Proben gaben 1,78 (brauner) und 2,68 p. C. (grüner).

<sup>3)</sup> Der hohe Magnesiagebalt ist auffallend. Vgl. V. von Frugård.

	a.¹)	<b>5.</b> b.	a.	6. b.	7.	8.	9.
Spec. Gew.	u. ,	3,436			3,383		3,42
Titansäure		1,51					
Kieselsäure	37,66	37,20	36,00	35,87	37,33	37,44	38,48
Thonerde	17,69	43,30	•		12,69	20,00	14,34
Eisenoxyd	6,49	8,42	•		8,61	4,60	5,26
Eisenoxydul			_				0,61
Manganoxydul	0,50)	21.10		0,34		_	2,10
Kalk	31,89	34,48	37,65	34,32	35,00	34,20	32,69
Magnesia	4,54	4,29	2,52	2,78	3,32	-	6,20
Kali	-	0,34				2,86°2)	_
Glühverlust	_	1,69	0,36	0,25	?		
	98,77	101,06	99,28	98,15	96,95	99,07	99,38
			8.	40. b.	C.	44.	
Spe	ec. Gew.			3,410	0.	3,37	<b>.</b> `
<del></del>	selsäure	,	36,59	37,18	37,55	39,20	
	onerde		22,25	18,11	17,88	16,56	
Eis	enoxyd		5,07	5,19	7,04	4,20	
	enoxydu	l				0,30	
	nganoxyo			4,49			
Kal	•		34,81	35,79	35,56	34,73	
Maş	gnesia		<u>.</u>	0,77	2,62	4,00	
Kal	i		-	_	_	2,00	
Glü	hverlust	,	, 0,55	2,54	9	1,50	
		_		101,07	400,65	99,49	
			<b>1</b> .	12.			
Spec. G	low	a. 3,40	b. 3,364	<b>C.</b>	d. 3,400	0.	
				' 			
Kieselsä		37,62		37,25	38,72	37,08	
Thoner		13,25	12,86	8,40	11,82	14,16	
Eisenox	•	7,12	•	14,44	15,28	17,80	
Eisenox	•	0,60					
Mangan	oxydul	0,50					
Kalk		36,43			30,98	30,88	
Magnes Glühve		3,79 0,70			2,65	1,86	`
Giunve		100,01	92,69		99,45	101,78	

<sup>1)</sup> Nach dem Schmelzen.

<sup>2)</sup> Worin 4,7 Natron.

	8.	b.	48. c.	ď.	0.
Spec. Gew.		3,3951)			-
Kieselsäure	42,00	37,47	38,40	38,23	38,11
Thonerde	16,25	18,40	10,51	14,32	14,41
Eisenoxyd	5,50	7,04	7,15	5,34	5,74
Eisenoxydul				1,03	<del></del>
Manganoxydul		0,45		0,50	0,71
Kalk	34,00	32,80	35,96	34,20	34,50
Magnesia	<u>.</u>	3,38	7,70	6,37	6,35
· ·	97,75	99,54	99,72	99,99	99,82
			14.	•	-
	a.	b.	c.	d.	e.
Spec. Gew.			3,407		
Kieselsäure	39,25	34,85	37,15	37,35	39,54
Thonerde	18,10	20,71	13,44	` 44,85	11,00
Eisenoxyd	4,78	6,00	6,47	9,23	8,89
Manganoxydul	0,75	<u> </u>	•		7,10
Kalk	33,85	35,61 \$	37,44	32,76	34,09
Magnesia	2,70		2,87	6,03	<u> </u>
Kali			0,93	<u></u>	****
Glühverlust			3,00	2,73	٠
•	99,43	97,17	101,27	99,89	100,62
	15.	46.	47.	4	8. <sup>2</sup> )
				a.	b.
Spec. Gew.		3,434	3,349		3,411
Titansäure		2,40			
Kieselsäure	38,40	37,64	38,53	39,70	39,52
Thonerde	18,05	15,64	17,40	18,95	13,31
Eisenoxyd	3,45	6,07	4,43	3,22	8,04
Manganoxydul	0,65		0,33	0,96	
Kalk	36,72	35,86	27,70	34,88	35,02
Magnesia	4,50	2,06	10,60		4,54
Kali	0,90°2)		-	2,10²)	4,32
Glühverlust		1,72			?
	99,67	101,39	98,99	99,84	98,75

V. von der Ducktownkupfergrube (sp. G. = 3,359) enthält nach Mallet 38,32 Kieselsäure, 25,68 Thonerde, 9,03 Eisenoxyd (= 8,43 Oxydul),  $25r^3$  Kalk, 0,36 Magnesia, 4,94 Kupferkies.

Zum V. werden zwei derbe Mineralien aus den Alpen gerechnet, nämlich:
49. Aus dem Pfitschthal Tyrols. Grün, von splittrigem Bruch. Heidingsfeld.

<sup>4)</sup> Nach Magnus = 8,40. Glühverlust nach Demselben 0,7 p. C.

<sup>2)</sup> Natron.

<sup>3)</sup> Von Danin-Borkowsky und Julin früher untersucht. Enthält nach Ficiati
bis 5 p. C. Natron.

20. Aus dem Pinzgau. Schalig, feinsplittrig, grün und roth, mehr als quarzhart, sp. G. = 3,378. Hlasiwetz.

	49.	Sauerstoff.	20.	Sauerstoff.
Kieselsäure	37,80	49,64	36,29	48,88
Thonerde	14,66	6,85)	17,02	7,94 8,44
Eisenoxyd	40,52	6,85) 8,46)	1,57	7,94 0,47 8,44
Kalk	36,49		36,46	40,44}
Magnesia	1,25	40,42 0,50 40,92	0,02	
Kali	<u> </u>	,	7,02	0,04} 44,64 4,49
Wasser			2,36	. ,
	100,72		100,77	

Ein von Thomson Xanthit genanntes Mineral von Amity, New-York, welches nach Demselben 32,74 Kieselsäure, 12,28 Thonerde, 12,0 Eisenoxyd, 3,68 Manganoxydul, 36,81 Kalk, 0,6 Wasser enthält, ist nach Dana Vesuvian.

Aus den älteren Analysen hatte Berzelius geschlossen, dass der V. die Zusammensetzung des Granats habe, d. h., dass der Sauerstoff von R: R: Si = 1:1:2 sei. Magnus zog aus seinen Untersuchungen denselben Schluss, obwohl er darauf aufmerksam machte, dass eigentlich keine Analyse dieser Voraussetzung genau entspräche. Hermann fand hierauf, dass zwar der Sauerstoff der Basen gleich dem der Säure sei¹), dass aber der von R: R, welcher bei Magnus von 4: 1 bis 1½: 1 differirt, immer = 1½: 1 sei. Letzterer hatte das Eisen als Oxydul, Jener als Oxyd angenommen, weil er sich gleich wie ich überzeugt hatte, dass nur sehr geringe Mengen von Eisenoxydul vorhanden sind. Meine Analysen von zwölf Abänderungen haben nun das gleiche Resultat ergeben, so dass der Sauerstoff des Kalks (Mg, Fe, Mn, K), der Thonerde (Fe) und der Kieselsäure = 3:2:5 ist, und der V. durch die Formel

$$9 R^2 Si + 2 R^2 Si^8$$

bezeichnet ist.

Das Verhältniss der At. von Eisenoxyd zu Thonerde ist in den eisenärmsten V., und zwar in

No. 11 = 1 : 21; in No. 2a = 1 : 11; in den übrigen = 1 : 7, 1 : 4, 1 : 3 und 1 : 1.

Indessen ist es sehr bemerkenswerth, dass nicht immer mit der Zunahme des Eisens eine Abnahme der Thonerde stattfindet, oder umgekehrt (vgl. 1a-d; 10a und b, 13 und 14). Ueberhaupt möchte manche Analyse eine Wiederholung verdienen. Um aber die vorhandenen beurtheilen zu können, folgt hier eine Berechnung der Sauerstoffproportionen unter den beiden für das Eisen möglichen Annahmen:

<sup>4)</sup> Dies folgt aus seinen Versuchen, obwohl er die Proportion 5:43 = 45:44 angenommen hat.

Sammil	ich <b>es Eis</b> e	en als Fe	Des	gleiche	n als Fe
Ŕ:	# : Ši	Ř 🛨 🛱 : Ši	Ř : Al	: Ši	Ř + Āl : Ši
1 a. 2,6:	3:4,7	1,18:1	3,4 : 3	: 5,3	4,46:4
b. 3,9	6,3	1,09	4,8	7,3	
e. 4,5	7,5	4	8,0	11,5	0,96
f. 4,3	7,0	1,04	7,4	10,4	
2 a. 4,7	7,5	4,03	5,2	8,2	
c. 4,8	7,5	1,04	7,7	10,8	0,99
3 a. 3,0	5,7	1,05	3,6	6,4	4,03
b. 4,5	6,6		5,7	8,0	1,09
4 a. 4,4	7,3	1,01	6,2	9,3	0,99
b. 3,9	6,6		5,8	8,8	4
5 a. 3,2	5,7	1,09	4,5	7,4	1,06
b. 4,2	7,2	4	5,6	9,6	0,90
7. 3,9	6,9	4	6,6	9,8	0,98
9. <b>4</b> ,5	7,2		6,0	8,9	1,01
10 <i>b</i> . 3,2	5,8		4,2	6,8	1,06
· c. 3,2	5,6	1,11	4,3	7,0	1,04
12 a. 4,4	7,0	1,06	6,6	9,5	4,04
13 c. 6,6	9,9	0,97	9,0	12,2	0,98
d. 4,6}	7,2	1,05	6,₹	9,0	1,02
e. 4,5	[7,0		6,1	8,8	1,03
14c. 4,4	7,0		6,4	9,1	1,03
d. 4,2	7,0	1,03	7,3	10,4	0,99

In beiden Fällen ist der Sauerstoff der Basen gleich dem der Säure, wides zeigt sich fast noch schärfer, wenn das Eisen als Oxydul vorhanden gedet wird. Bei Annahme von Eisenoxyd ist R: A unter 22 Fällen 46 mal 3,9:3 k 4,8:3, im Mittel = 4,36:3 = 4,45:4, d. h. nahe 44:4. In einem für (13c, meiner Analyse des V. vom Wilui) ist es = 6,6:3, allein offenbarist Analyse nicht ganz richtig, und bei der Thonerdebestimmung ein Fehler vorkkommen. Dagegen zeigen 5 Analysen die Proportion 2,6:3 bis 3,2:3, im ligtel = 3,04:3, d. h. nahe = 4:4. Merkwürdigerweise sind dies die Analyse von Magnus und Varrentrapp. In ihnen enthalten zugleich die Basen einschieden mehr Sauerstoff als die Kieselsäure.

Der Sauerstoff von R: Si ist in jenen 46 Analysen = 3:6,3 bis 3:7.5 im Mittel = 3:7 = 1:2,33, wofür in der Formel 2,5 genommen wurdt Der Sauerstoff von R: Si ist im Mittel = 4:4,6, wofür 1,66 genommen wurdt In den anderen fünf Analysen ist R: Si = 3:5,5 = 4:4,8, und R: Si elected falls = 4:4,8.1)

Unter Annahme von einem ursprünglichen Gehalt an Eisenoxydul  $g^{ijk}$ zwei Drittel der gesammten Analysen annähernd R: Al: Si = 6:3:9, is ein einfacheres Verhältniss, welches die Formel

<sup>4)</sup> In funf Fällen zeigt sich grosse Annäherung an des Verhältniss 4 : 3 : 7, 15  $\hat{R}$  :  $\hat{R}$  = 4 : 3 = 4; 4;  $\hat{R}$  :  $\hat{S}i$  = 4 : 7 = 4 : 4;  $\hat{R}$  :  $\hat{S}i$  = 3 : 7 = 4 : 2; Hieraus werk 4  $\hat{R}^2\hat{S}i$  +  $\hat{R}^2\hat{S}i^2$ 

## 6 R2 Si + AP Si3

ausdrückt. Es könnte die Frage aufgeworfen werden, ob dies nicht die wahre Vesuvianmischung wäre, und ob nicht mit dem Eintreten von Wasser erst später der grösste Theil des Eisenoxyduls sich höher oxydirte.

Hermann hat neuerlich die Ansicht geäussert, die Schwankungen in der Zusammensetzung der Vesuviane seien durch die Isomorphie der Monoxyde und Sesquioxyde bedingt. Allein wenn wir diese auch für höchst wahrscheinlich halten, und dem Vesuvian die allgemeine Formel

## mR2 Si + nR2 Si3

zukommen könnte, so dass entweder m=9, n=2, oder wie in jenen Analysen von Magnus m=3, n=4 (Granatmischung) wäre, so darf man diese Hypothese doch nicht für begründet erachten, weil dann eine und dieselbe Absänderung zu mehr als einer Formel führen würde.

Unter den Monoxyden ist der Kalk immer die herrschende Basis. Die Magnesia geht von 0 bis 6,3 p.C., und in dem V. aus Finland, den man Frugardit nennt, bis zu 40,6 p.C. Oft ist zugleich ein wenig Kali oder Natron vorhanden. In dem V. von Egg und von Sandford habe ich etwas Titansäure gefunden, die vielleicht von fein eingesprengtem Titaneisen herrührt.

Ein Wassergehalt findet sich in den meisten Vesuvianen; er liegt zwischen 1,5 und 3 p. C. Zuweilen ist er aber auch viel geringer, wie z. B. in dem V. vom Wilui, worin er nach Magnus nur 0,7 p. C. ausmacht.

Wir glauben deshalb, dass dieser Wassergehalt dem V. ursprünglich nicht angehört, dass er später erst hinzugetreten, und einen Theil der Verbindung in Hydrat verwandelt habe. Vielleicht enthielt der V., wie schon bemerkt, ursprünglich nur Eisenoxydul, und bei dem späteren Angriff, dem er unterlag, ging dasselbe in Oxyd über. In der That enthält der V. vom Wilui, der so gut wie wasserfrei ist, noch jetzt die grösste Menge Eisenoxydul unter allen. Einen anderen Beweis dafür, dass das Mineral sich nicht immer in seinem primitiven Zustande befinde, darf man in der Beobachtung finden, dass klare grüne Krystalle von Ala im Innern grüne Blättchen einschliessen, welche ganz wie Chlorit aussehen.

Berzelius: Afh. i Fis. III, 276. Schwgg. J. IV, 280. — Dana: Min. III Ed. 882. — Dunin-Borkowsky: Schwgg. J. XXIII, 887. — Ficinus: Schrift. Dresd. min. Ges. I, 285. 264. — Fuchs: Schwgg. J. XXIV, 876. — Heidingsfeld: In mein. Laborat. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIV, 493. LXX, 284. — Hlasiwetz: Kenngott Uebers. 4856—57. 445. — Jewreinow: Kokscharow Min. Russlands. 92. — Julin: Trommsd. N. J. IV, 279. — Ivanow: Pogg. Ann. XLV, 344. — Karsten: Archiv f. Min. IV, 394. — Klaproth: Beitr. 1, 34. II, 27. — v. Kobell: Kastn. Arch. VII, 399. — Magnus: Pogg. Ann. XX, 477. XXI, 50. XCVI, 347. — Mallet: J. f. pr. Chem. LXVI, 475. — Murray: Afh. i Fis. II, 448. — Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 486. Berz. Jahresb. I, 85. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XCIV, 92. — Scheerer: Rbendas. XCV, 520. 645. J. f. pr. Chem. LXXV, 467. — Sismonda: Mem. della R. Accad. d. sc. di Torino XXXVII, 98. Berz. Jahresb. XIV, 494. — Thomson: Edinb. J. of Sc. N. S. IV, 372. — Varrentrapp: Pogg. Ann. XLV, 348. — Websky: Ebendas. LXXIX, 466.

# III. Zweigliedrige.

### Lievrit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Kugel.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine gelbe Gallerte. Die Auflösung entich beide Oxyde des Eisens.

Vauquelin gab die erste Analyse dieses Minerals; v. Kobell wies dan die Gegenwart von Eisenoxydul und Oxyd nach, und ich habe später mit Russicht hierauf die Analysen wiederholt.

- 4. Elba. a) Vauquelin. b) Collet-Descotils. c) Stromeyer (mit lebell's Bestimmung des Eisenoxyds). d) Rammelsberg. e) Wackenagel. f) Feinstrahlige Abanderung. Franke.
- 2. Aus dem Nassauischen. Sp. G. = 3,711. Tobler.

				4.			2.
	a.	b.	C.	đ.	e.	f.	
Kieselsäure	30,0	28,5	29,28	29,83	29,45	29,64	33,30
Eisenoxyd	57,5	55,0	23,00	22,55	25,79	21,09	22,57
Eisenoxydul		<u></u>	31,90	32,40	28,60	32,74	24,02
Manganoxydul	_	3,0	1,43	1,50	0,94	1,55	6,78
Kalk	12,5	12,0	13,78	12,44	15,49	14,47	11,68
Thonerde		0,6	0,64		<u> </u>	_	
Wasser	_	<u> </u>	1,27	4,60			4,12
-	100.	99,4	101,27	400,32	100,27	99,43	99,47
•			Saue	rstoff.			
		_		4 -			

		Duc	MID BOOM.		
-	4 C.	4 d	4 e.	4 f.	2.
Ši	15,21	15,49	45,29	45,37	47,29
<b>F</b> e	6,90	6,76	7,74	6,33	6,77
∳e, Mn	7,40	7,53	6,58	7,62	6,85
Ća	3,93	3,55	4,43	4,43	3,34

Verhältniss: R : Fe : Si

4c. 41,33:6,90:45,24=4,9:3:6,6=9,8:6:43,244d. 41,08:6,76:45,49=4,9:3:6,9=9,8:6:43,84e. 41,04:7,74:45,29=4,2:3:5,9=8,4:6:44,84f. 44,75:6,33:45,37=5,6:3:7,3=44,2:6:44,62. 40,49:6,77:47,29=4,5:3:7,7=9,0:6:45,4

Es geht hieraus das wahre Verhältniss nicht mit Sicherheit hervor. Es beiden ersten Analysen geben das von 5:3:7 = 10:6:14; wonach der L 10 R + 2 Fe + 7 Si = 5 R<sup>2</sup> Si + 2 Fe Si (I)

sein wurde.

Einfacher, und mit 1e am nächsten stimmend, wäre 4.5:3:6 = 9:6:1 wonach der L.

wäre, ohne dass man daraus anders einen einfachen Ausdruck bilden könnt. als wenn man das Eisenoxyd elektronegativ nimmt,

$$R^3 Fe^2 + 6 RSi (II)$$
.

In beiden Ghedern dieser Formel ist der Sauerstoff von Basis und Säure = 4 : 2.

Weniger wahrscheinlich ist das Verhältniss 4:3:6, mithin  $4R+Fe+3Si=2R^2Si+FeSi$  (III),

bwohl es sehr einfach ist.

Berzelius hatte die Proportion  $4\frac{1}{4}:3:7\frac{1}{2}=9:6:45=4\frac{1}{4}:4:2\frac{1}{4}$ ngenommen, welche indessen eigentlich nur aus No. 2 folgt, und wonach der L

 $18 \text{ R} + 4 \text{ Fe} + 15 \text{ Si} = 9 \text{ R}^2 \text{Si} + 2 \text{ Fe}^2 \text{Si}^3$  (IV)

ein wurde. Diese Annahme gewährt den Vortheil, dass der Sauerstoff der Baen und der Säure gleich gross, die Verbindung also aus Halb(Singulo-)silikaten estehen und der des Vesuvians analog sein wurde.

Wenn 4 At. Kalk gegen 2 At. Eisen- und Manganoxydul vorhanden sind, ie die Analysen (ausgenommen 4e) zeigen, so ist die Berechnung nach die- en Formeln:

Um aber diese Angaben mit den Analysen besser vergleichen zu können, erwandeln wir in letzteren das Mangan in sein Aequivalent an Eisen, ziehen honerde und Wasser ab, und berechnen sie auf 100 Th.:

	·	2.			
	c.	d.	0.	f.	
Kieselsäure	29,45	30,20	29,36	29,77	33,79
Eisenoxyd	23,13	22,83	25,74	21,20	22,90
Eisenoxydul	33,56	34,37	29,48	34,48	31,46
Kalk	13,86	12,60	15,45	14,55	44,85
	100.	100.	100.	100.	100.

Ferner ist die Menge des Eisens (Mangans), als Oxydul berechnet, nach in Formeln:

	I.	П.		III.	IV.
ıd i	54,46 n den Analysen :	58,53		54,94	52,09,
	•	4.	_		2.
	c. 54.38	đ. 54.92	6. 52 69	1. 83 86	89.07

Es bedarf wiederholter Versuche, um zu entscheiden, ob I oder IV, die an besten den Analysen entsprechen, anzunehmen ist.

Berzelius: Jahresb. XXI, 202. — Collet-Descotils: J. des Mines XXI, 70. — Franke: In mein. Labor. — v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 496. — Ram melsberg: Pogg. Ann. L, 457. 340. — Stromeyer: Unters. 372. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCIX, 422. — Wackernagel: In mein. Labor.

Dimagnetit von Monroe, Orange Co., New-York, von Shepard beschrieben, ist man Blake Lievrit, nach Dana eine Pseudomorphose von Magneteisen nach Lievrit.

Blake: Am. J. of Sc. II Ser. XIII, 447. — Dana: Min. IV. Ed. 406. — Sheparc Am. J. of Sc. XIII, 892. J. f. pr. Chem. LVI, 379.

Wehrit. Ein Mineral von Szurrasko, Zemescher Comitat in Ungarn, welches Zipser für Lievrit hielt, hat v. Kobell mit einem besonderen Namen belegt. Nach Wehrle iste v. d. L. nur an den Kanten schmelzbar, wird von Säuren schwierig zersetzt, und enthält:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	84,60	47,96	4,22
Thonerde	0,42	0,05 12,71 42,76	1
Eisenoxyd	42,88	12,74	•
Eisenoxydul	45,78	8,50)	
Manganoxydul	0,28	0,06} 5,28	4,23
Kalk	5,84	4,67	•
Wasser	4,00		
	400		

Nimmt man das Verhältniss R : Fe : Ši = 4 : 3 : 4 an, so ware das Mineral

$$R + Fe + 2 Si = \frac{2}{3} Fe$$
 $\frac{1}{3} Ca$ 
 $Si + Fe Si$ 

2 At. Kieselsäure = 770 = 85,24
4 - Eisenoxyd = 1000 = 45,72
 $\frac{1}{3}$  - Eisenoxydul = 800 = 48,72
 $\frac{1}{3}$  - Kalk = 447 = 5,35
 $\frac{1}{3}$  - 400.

Eisengehalt als Oxydul:

Gefunden = 54,20 Berechnet = 54,87

Ist es vielleicht Lievrit, und sind die relativen Mengen der Eisenoxyde wohl zuverlässe"
v. Kobell: Grundz. d. Min. 348. — Wehrle: Leonh. N. Jahrb. 4884, 627.

# IV. Zwei- und eingliedrige.

# Orthit (Allanit, Cerin).

Die hierher gehörigen Mineralien geben beim Erhitzen entweder nur Spures von Wasser oder grössere Mengen. Manche zeigen eine Feuererscheinung (sind pyrognomisch), andere nicht.

V. d. L. blähen sie sich meistens auf, und schmelzen unter Kochen und dunklen blasigen Gläsern.

Der Allanit aus Grönland verwandelt sich nach Strome yer in eine schwammige gelblichweisse Masse, welche bei längerem Glühen rothbraun wirc.

und erst in der Weissglühhitze zu einem schwarzen Glase fliesst; nach v. Kobell hingegen schmilzt er leicht zu einem bräunlichen oder schwärzlichen Glase. Der Gerin von Riddarhyttan bläht sich weniger auf und schmilzt leicht zu einer schwarzen Kugel (vgl. die einzelnen Nummern).

Mit den Flüssen reagiren die Orthite auf Eisen, Mangan und Kieselsäure.

Von Chlorwasserstoffsäure werden die meisten zersetzt, und bilden eine Gallerte. Die Auflösung ist gelb gefärbt, und enthält beide Oxyde des Eisens (Riddarhyttan, Hitteröe, Miask, N. Amerika u. s. w.). Zuweilen soll sich bei der Zersetzung Chlor entwickeln (O. von Arendal 45, b). Nach Stromeyer ist die Auflösung des grönländischen Allanits farblos, und enthält nur Eisenoxydul. Nach vorgängigem Glühen (oder Eintreten der Feuererscheinung) werden sie von der Säure nicht mehr zerlegt. Manche O. werden überhaupt von Säuren nicht zersetzt (vgl. die ein zelnen).

Der Allanit wurde zwar schon von Thomson im J. 4808 untersucht, jedoch höchst mangelhaft; 4834 wiederholte Stromeyer die Analyse. Den Cerin von dem Fundort des Cerits zerlegte Hisinger im J. 4844. Berzelius endlich fand 4845 in der Nähe von Fahlun den Orthit auf.

Hermann zeigte, dass der Orthit die Krystallform des Epidots besitzt, und dass G. Rose's schwarzer Epidot oder Bucklandit von Wercheturie in der That Orthit sei. G. Rose fand dieselbe Form auch an dem Cerin von Riddarhyttan, mit dem der grönländische Allanit wohl übereinstimmen dürfte. Da nun auch in der chemischen Zusammensetzung kein wesentlicher Unterschied herrscht, so kann man alle diese Mineralien unter einem Namen zusammenfassen.

Obwohl nun durch spätere Arbeiten, insbesondere von Scheerer, Berlin, Hermann u. s. w. eine grosse Anzahl Analysen geliefert wurde, so sind
doch erst seit Hermann die relativen Mengen beider Oxyde des Eisens bestimmt worden (ihr Vorkommen zeigte allerdings Scheerer schon am Cerin),
und ausserdem bringt der Wassergehalt eine Unsicherheit zuwege, insofern
manche O. fast wasserfrei sind, in anderen aber bis 47 p. C. gefunden wurde.
Da nun öfter auch Kohlensäure vorhanden ist, so könnte man annehmen, dass
der Wassergehalt mit einer Verwitterung oder Zersetzung des O. vereinigt sei.

- 1. Iglorsoit, Grönland. Allanit. Durch Säuren zersetzbar. Stromeyer.
- 2. Bastnäsgrube bei Riddarhyttan, Schweden. Gerin. Sp. G. = 3,77-3,80 Hisinger. Unzersetzbar. a) Hisinger. b) Scheerer.
- 3. Finbo bei Fahlun. Sp. G. = 3,288. Berzelius.
- 4. Gottliebsgång bei Finbo. Mittel zweier Analysen. Berzelius.
- 5. Ytterby, Schweden. Zwei Abänderungen. Berlin.
- 6. Tunaberg, Schweden. Schwarzgrün, sp. G. = 3,193. Wird beim Erhitzen matt und hell emailgrün, krümmt sich v. d. L., kocht auf und schmilzt zu einer bouteillengrünen Schlacke. A. Erdmann.
- 7. Thiergarten bei Stockholm. Berlin.
- 8. Eriksberg in Stockholm. Gelb, unzersetzbar. Bahr.
- 9. Kullberg in Stockholm. Schwarz. Berlin.

- 4.0. Wexiö, Schweden. Sp.G. = 3,77, von Epidot strahlenformig umgeben. Blomstrand.
- 14. Bygdin-Vand auf Jotunfjeld, Norwegen. Allanit. Schwarz, sp. G. = 3,53 3,54, pyrognomisch, v. d. L. unter schwachem Blasenwersen zurschwazen glasigen Kugel schmelzbar; zersetzbar durch Säuren. Scheerer. (Mittel von zwei Analysen).
- Fillefjeld, Norwegen. Schwarz, sp. G. = 3,63-3,65. Pyrognomisch. V. d. L. und gegen Säuren wie der vorige. Scheerer.
- 43. Snarum, Norwegen. Allanit. Bräunlichschwarz, sp. G. = 3,79. V. d. L. zur schwarzen glasigen Perle schmelzend; unzersetzber. Scheerer. (Mittel von zwei Analysen).
- 44. Hitterden bei Flekkefjord, Norwegen. Von Gadolinit begleitet; a) sp.6.
  = 3,5. Nicht pyrognomisch. Zersetzbar. b) Eine andere Var. = 3,5.
  c) Eine dritte = 3,373. Scheerer. d) Bestimmung des Eisenoxyds und Oxyduls an einer Var., deren sp. G. = 3,546. Rammelsberg.
- 15. Näsgrube bei Arendal. Schwarz, a) sp. G. = 2,85—2,88. Nicht pyrogomisch; v. d. L. sich aufblähend, rothbraun, dann braunschwarz werdend dann schmelzend. Zersetzbar unter Entwicklung von Kohlensäure (ken Chlor). H. Strecker. b) Sp. G. = 2,86—2,93; zersetzbar, wobei Chlor frei wird. Forbes und Dahl. c) Schwarz, dicht. Zittel.
- 46. Miask am Ural. Oft mit Tschewkinit verwechselt; a) schwarz, sp.G. = 3,44-3,60; v.d.L. schwillt er blumenkohlartig an, und schmilzt in starker Hitze an den Kanten zu einem schwarzen Glase; zersetzbar. Hermann. b) Derselbe, später. c) Sp.G. = 3,647. Rammelsberg.
- 47. Werchoturie am Ural. Sogenannter Bucklandit. Sp. G. = 3,48-3,66: v. d. L. zu einer schwarzen Schlacke schmelzbar. Hermann.
- 18. Schwarzer Krux bei Schmiedefeld am Thuringerwald. Z. Th. in Epidoform krystallisirt, schwarz, sp. G. = 3,79; schmilzt v. d. L. unter schwachem Aufblähen zu einer schwarzen Kugel. Unzersetzbar. Credner.
- 19. Weinheim, Baden. Im Syenit, sp. G. = 3,44-3,47. Schmilst v. d. L. unter Außschwellen zu einer bräunlich schwarzen Masse. Stifft.
- 20. East Breadford, Chester Go., Pennsylvanien. Schwarz, sp. G. = 3,535: schwillt v. d. L. stark auf, krümmt sich und schmilzt zu einer schwarbraunen Kugel. Zersetzbar. Rammelsberg.
- 21. West-Point bei New-York. Sp. G. vor und nach dem Glühen = 3,4917. Zersetzbar. Bergemann.
- 22. Orange Co., New-York. Sp. G. = 3,782; schmelzbar unter Aufblähen. Zersetzbar. Genth.
- 23. Berks Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 3,825-3,834; senst gleich dem vorigen. Genth.
- 24. Bethlehem, Northampton Co., Pennsylvanien. Bräunlichschwarz, sp. G. = 3,494, von Brauneisenstein begleitet. Verhält sich wie die vorigen. Genth.

	4.	2.		3.	4.	5	
<b>Kieselsäure</b>	22.00	8.	b.	00.08	00.00	8.	ь.
l'honerde	33,02	30,47	32,06	36,25	32,09	36,24	33,60
Eisenoxyd	15,22	11,31	6,49	14,00	14,80	8,18	12,58
Eisenoxydul	15,10	90.70	25,26		40.44	- 0.00	10.70
fanganoxydul		20,72		11,42	12,41	9,08	13,48
'arawaul	0,40	_		1,36	3,38		_
anthan- u. Didym	21,60	28,19	23,80	17,39	19,98	4,98	4,56
'ttererde	· · ·		2,45)	3,80	3,16	29,84	20,83
[alk	11,08	9,12	8,08	4,87	7,90	5,48	9,59
lagnesia –		-, . ~	1,16	4,07	7,50	0,61	1,60
Vasser	3,00		0,60	8,70	5,36	4,59	3,34
	99,42	u 0 87		07 70 -	0,00 t	*,00	0,04
		100,38	98,90	97,79	99,08 K N	a}0,61	0,62
•		.00,00			-,	99,96	100.
	6. 7.	8.	9.	40.	44.	42.	48.
Lieselsäure	37,26 33,0	5 32,93	27,59	33,25	34,92		34,88
'honerde	18,17 15,2	9 45,54	16,14				15,95
lisenoxyd			·	44,30			·
isenoxydul	7,64 16,6		16,01		14,98	14,90	15,35
langanoxydul	0,55 4,58	8 0,39	1,55			0,85	
leroxydul	JAK CO OO E			•	13 31		13,73
anth.—u.Didymox.	\$10,00 ZU,0	5 20,01	11,70	<del>C</del> e14,51	5,80		7,80
tiererae	2,21 1,18	3 0,59	2,12	0,69		1,94	<u> </u>
lalk.	16,87 10,18		2,28		41,96		11,50
lagnesia		2,15	4,94	0,74	0,93	0,86	0,66
Vasser	2,16 1,2			8,22	0,54	0,52	
•	100,86 99,7	100,13	C 6,74	K 0,29	99,64		99,87
				Na 0, 14		•	•
			-	100.	-		
		44.				45.	
lieselsäure	8, 10 mm 1	.b.	c.	d.	8.	b	
'honerde			,84		1,85 3	1,03	32,70
lisenoxyd	14,32 4	4,09 43	,04	- 11	), <del>2</del> 8	9,29	17,45
Sisenoxydul	AL MC	-	8	,16 -	<b></b>	3,71 <sup>1</sup> )	16,26
langanoxydul	44,76	5,34 45,	,65 8	,30 <sup>19</sup>	,27 2	2,98°).	ن 9
eroxydul	•,•~,	-,	, , , ,	,	·	- 4	0,34.
anthan n Didam	17,70	0,28 20	;50	49	2,76 €e	7,24 C	e 3,92
anthan- u. Didyme	, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -, -,					4,35	15,41
ttererde alk		),84 <b>4</b> ,	45	-	<del>_</del>	1,02	_
		1,07 9,	42			6;39	11,24
l <b>ag</b> nesia Vasser	0,50		38	4	,		0,90
ali	2,54		,38	u. Ç 13	·	2,24	2,47
'all	0,76		<u>,67</u> ,	Cu 0		8,25 K	0,54:
	98,28 9	6,82 98	,30	99	,05	N	0,24
					•		``0,28.
	:					1	01,71.

Beryllerde.
 Nach späteren Versuchen von Forbes: 20,68 Eisenoxydul (kein Oxyd), 0,07 Mananoxydul, 6,74 Ceroxydul, 4,75 Lanthanoxyd; 6,68 Kalk; 2,04 Megnesis, 4,9:Kali, 9,56 iatron.

•	_	16.		47.	48.	<b>(9</b> .
Kieselsäure	8. 28 10	b.	C.	99 16	27 KK	32,79
Thonerde	35,49	34,47	34,08		37,55	
	18,21	14,36	16,86		15,99	14,67
Eisenoxyd	12.02	7,66	7,35		16.00	46.71
Eisenoxydul	13,03	8,23	7,90	13,84	16,83	11,71
Manganoxydul	2,37	4 6 700		C 776	0,23	_
Ceroxydul	10,85	14,79	21,38	6,77	3,19	<b>22</b> ,31
Lanthan- u. Didymox.	6,54	7,66	, , , ,	0,10	9,30)	
Yttererde	0.0			1,50	0,56	2,42
Kalk	9,25	10,20	9,28		13,60	9,68
Magnesia	2,06	1,08	0,95		0,22	4,20
Wasser	2,00	4,56	1,32		1,80	2,67
	99,80	100,01	Cu 0,13	100,02	99,27	Na 0,34
			99,25	•		K 0,41
•		•	•			401,20
	9	0.	31.	23.	23.	24.
Kieselsäure	34	,86 3	3,83	32,20	32,89	33,32
Thonerde	16	,87 4	3,54	12,00	42,50	44,73
Eisenoxyd		,58	3,33	6,35	7,33	40,83
Eisenoxydul			2,74	40,55	9,02	7,20
Manganoxydul	_		0,82	0,54	0,25	
Ceroxydul	24	,27}	•	45,36	45,67	43,42
Lanthan- u. Didymo	xvd 2	,40}	10,90	8,84	40,40	2,70
Kalk		,15	9,36	9,15	7,12	11,28
Magnesia	4	, <b>6</b> 7	1,40	0,84	1,77	4,23
Wasser	1	,11	2,95	1,91	2,49	3,04
-	101		8,84	la 4,00	0,09	0,41
		,	K, Si	0,48	0,44	4,33
			-	98,89	99,37	99,46

Zur Berechnung eignen sich nur diejenigen Analysen, bei welchen Eisenord und Oxydul bestimmt wurde. Die Oxyde der Cermetalle sind dabei zusammengefasst und als Ceroxydul berechnet, was nur einen geringen Fehler geben kann. Auf die Angaben ihrer relativen Mengen darf man überhaupt wohl kein grosses Gewicht legen.

	_		Sau	erstoff.				
	44 c. d.4)	46 b.	46c.	20.	24.	22.	23.	34
Šì	17,56	17,85	17,69	16,55	17,56	16,72	17,07	17,30
Āl	6,09	6,64	7,87	7,88	6,34	5,60	5,84	6,88
<b>F</b> e	2,45	2,29	2,20	1,07	1,00	1,90	2,20	3,2
Fe (Mn)	1,84	4,83	4,75	2,72	3,00	2,45	2,05	1,60
Če, (La, Di,		3,37	3,21	3,55	3,13	3,63	3,86	5,13
Ca (Mg, K, N	a) 2,95	3,30	3,03	3,55	3,23	3,22	2,78	4,63
Ĥ	3,00	1,38	4,47	0,98	2,62	4,70	2,21	2,67

<sup>4)</sup> In Betreff des Eisens ist d zum Grunde gelegt.

Verhältniss:	Ŕ	:	Ŗ	:	Ši	:	Ħ		••	• •			•
44.	8,15	:	8,54	:	17,56	:	3,00	<b>#</b>	2,9:	3 :	6,4	:	4,4
					17,85								
					17,69								
					16,55								
					17,56								
22.	9,30	:	7,50	:	16,72	:	1,70	#	3,7:	3 :	6,7	:	0,7
					17,07								
					17,30								

Diese Resultate sind schwankender, als man erwarten sollte, lassen aber doch kaum eine andere Deutung zu, als dass die Orthite Singulosilikate seien, worin das Sauerstoffverhältniss, wie im Granat, = 3:3:6 = 1:1:2 wäre. Dies drücken die Formeln

$$R^3 \ddot{S}i^2 + R\ddot{S}i$$
 oder  $3 \dot{R}^2 \ddot{S}i + R^2 \ddot{S}i^3$ 

aus. Mehre Umstände sprechen dafür, dass der O. oft in einem zersetzten Zustande angetroffen wird, wie schon Scheerer bei Gelegenheit seiner Untersuchung des O. von Hitteren bemerkt. Er variirt nicht unbedeutend im spec. Gewicht; manche O. verglimmen, andere nicht; manche werden von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, andere nicht. Einige sind wasserfrei, andere enthalten Wasser, aber in so verschiedener Menge, dass es auf keinen gemeinsamen Ausdruck führt; die wasserreichen, welche auch mitunter Kohlensäure enthalten, sind häufig arm an Kalk, kurz Alles lässt glauben, dass die Substanz des O. häufig einer Zersetzung unterliegt, bei welcher die stärkeren Basen fortgeführt werden, und dafür Wasser eintritt.

Ist aber die obige Formel wirklich die des O., so bezeichnet sie, dem Granat gleichzeitig zukommend, eine heteromorphe Verbindung, in welcher hier die Oxyde der Cermetalle charakteristisch sind.

Nun hat aber der O. die Krystallform des Epidots, mit dem er auch verwachsen verkommt (Sillböhle in Finland, Wexiö in Schweden), so dass also die Verbindung  $3 R^2 \tilde{S}i + R^2 \tilde{S}i^3$  mit  $3 R^2 \tilde{S}i + 2 R^2 \tilde{S}i^3$  isomorph wäre.

Nach einer Mittheilung A. Nordenskiöld's enthalten beide Mineralien von Sillböhle, und zwar

	der Epidot:	der Orthit:
Kieselsäure	35,08	39,53
Thonerde	24,20	22,82
Eisenoxyd	16,32	16,30
Kalk	25,31	19,25
Ceroxydul	<u>.</u>	1,16
Wasser		1,29
	100,91	100,35

Leider scheinen beide Analysen ziemlich ungenau zu sein.

In dem O. von Näsgrube bei Arendal, welcher sich durch einen hohen Wassergehalt auszeichnet, soll nach Strecker und Forbes nur Eisen oxydwl enthalten sein. In diesem Fall verhält sich in der Analyse des Ersteren der Sauerstoff von R: Al: Si: H = 9,52: 4,80: 46,53: 40,85 = 6,0:3: 40,3:6,8. Nimmt man 6:3:9:6 an, so ware dieser O.

 $(6 R^2 \ddot{S}i + \ddot{R}^2 \ddot{S}i^3) + 12 aq.$ 

Ob die Yttererde ein wesentlicher Bestandtheil des O. sei, ist sehr zweifelhaft; sie ist wenigstens von vielen Untersuchern nicht gefunden worden. In grösserer Menge ist sie nur in dem O. von Ytterby angegeben; da derselbe jedoch mit Gadelinit zusammen vorkommt, so liegt der Gedanke an eine Mengung nahe.

Beryllerde findet sich in dem Arendaler O. angegeben, jedoch nur in einer Analyse. Zwar fand auch H. Rose in dem O. von Hitteren diese Erde, Scheerer jedoch nicht, oder nur Spuren derselben; Letzterer lässt es unenschieden, ob es beryllerdehaltige O. gebe oder ob auch hier der den O. beglettende und von ihm schwer zu unterscheidende Gadolinit der Sitz der Beryllerde sei.

Scheerer bestimmte die Aenderungen im absoluten und specif. Gewicht, welche die O. durch das Verglimmen erleiden.

Pyrorthit hat Berzelius ein orthitähnliches Mineral von Kärarfvet bei Fahlun genannt, welches beim Erhitzen viel brenzliches Wasser giebt, auf Kehle v..d. L. erhitzt, an einem Punkte Feuer fängt, und von selbst fortglimmt, wedurch es weiss und sehr porös wird, und dann sehwer zu einer schwarzen Perle schmilzt, Auch von Chlorwasserstoffsäure wird es unter Abscheidung von Kieselsäure und einer kohligen Substanz zersetzt.

Berzelius fand darin: Kieselsture 10,43, Thonerde 3,59, Eisenoxydul 6,08, Manganoxydul 1,39, Ceroxydul 13,92, Yttererde 4,87, Kalk 1,81, Wasser 26,50, Kohle (Verlust) 31,41.

Es ist vielleicht der Zersetzungsrest von einem Orthit.

Bahr: Berz. Jahreab. XXVI, 369. — Bergemann: Pogg. Ann. LXXXIV, 485. — Berlin: Berz. Jahreab. XVII, 224. XXVI, 368. — Berzelius: Hisinger Schwedess Mineralgeogr, übers. v. Blöde S. 485. (Pyrorthit) Afhandl. i Fisik. V, 52. — Blomstrand: J. f. pr. Ch. LXVI, 456. — Gredner: Pogg. Ann. LXXIX, 444. — A. Erdmann: S. Olivin. — Forbes u. Dahl: J. f. pr. Ch. LXVI, 448. Ed. N. ph. J. II Ser. VI, 402. — Genth: Am. J. of Sc. II Ser. XIX. J. f. pr. Ch. LXIV, 474. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXIII, 273. XLIII, 38. 99. — Hisinger: Afhandl. i Fis. IV, 327. — A. Nordenskiöld (Krystallform): Pogg. Ann. CI, 635. — Rammeleberg: Ebeddas. LXXVI, 96. LXXX, 285. — H. Rose: Ebendas. LIX, 404. — Scheerer: Defossilium Allanit, Orthit, Cerin Gadolinitque dissertatio. Berol. 4840. Pogg. Ann. LI, 407. 465. LVI, 479. LXI, 636. — Stifft: Leonh. Jahrb. 4856, 395. — Strecker J. f. pr. Ch. LXIV, 386, — Stromeyer: Pogg. Ann. XXXII, 288. — Thomson (Allanit): Transact. R. Soc. Edinb. VI, 374. — Zittel: Ann. Chem. Pharm. CXII, 85.

Bodenit. Giebt im Kolben Wasser; zeigt beim Erhitzen ein Erglühen, gleich dem Gedolinit; schmilzt v. d. L. nur schwierig an dünnen Kanten, giebt mit tien Elitasen die Reaktionen von Eisen, Mangen und Kieselsture.

: Wird von Säuren unter Absoheidung gelatinitser Kieselsäure zerlegt.

Kersten stellte eine qualitative Prüfung dieses von Breithaupt im Olijoklas von Boden bei Marienberg entdeckten Minerals (sp. G.  $\implies$  3,523) an, und Lern dt lieferte eine Analyse.

Kieselsäure	26,42
Thonerde	10,33
Eisenoxydul	12,05
Manganoxydul	1,62
Yttererde	47,43
Ceroxydul	10,46
Lanthanoxyd	7,56
Kalk	6,32
Magnesia	2,34
Natron	0,84
Kali	1,21
Wasser	3,02
	99,30

liernach hat der B. einige Aehnlichkeit mit dem Orthit.

Kerndt: J. f. pr. Ch. XLIII, 249. — Kersten: Pogg. Ann. LXIII, 485.

Muromontit. Verhält sich wie Bodenit.

Nach Kerndt enthält dieses in schwarzen Körnern (sp. G. == 4,265) mit lodenit im Oligoklas von Boden bei Marienberg sparsam vorkemmende Mineral:

Kieselsäure	34,09
Beryllerde	5,54
Thonerde	2,35
Eisenoxydul	11,23
Manganoxydul	0,90
Yttererde	37,14
Ceroxydul	5,54
Lanthanoxyd	3,54
Kalk	0,74
Magnesia	0,42
Natron	0,65
Kali	0,47
Wasser (Verlust)	0,75
•	400.

Kerndt: J. f. pr. Chem. XLIII, 228.

Epidotreihe. 
$$R: R: Si = 4:2:3 = R^6R^4Si^9$$
.

Epidot kann als Bezeichnung für eine Untergruppe isomorpher Verbindungen und Mischungen dienen, die sich je nach der Natur der Basen unterscheilen lassen.

### I. Zoisit.

Schwillt v. d. L. an, entwickelt Gasblasen, die in stärkerem Feuer wieder verschwinden, und schmilzt an den äussersten Kanten zu einem gelblichen

klaren Glase, wähnend die aufgeschwollene Masse sehr schwer schmelzbar ist. In der Glühhitze erleidet er nach meinen Versuchen einen Gewichtsverlust von 2 bis 3½ p.C., der um so geringer ist, je durchscheinender und härter die Varietät. Dieser Gewichtsverlust besteht in Wasser. Das geglühte Mineral erscheint undurchsichtig, bräunlich, von Rissen durchzogen, aber weder gesinten noch geschmolzen.

Wird von Säuren schwer angegriffen, bildet aber nach dem Glühen mit Chlorwasserstoffsäure sehr leicht eine Gallerte.

Klaproth analysirte zuerst den Z. von der Saualpe, und Hauy vereinigte ihn mit dem Epidot. Ich habe neuerlich die wichtigsten Abänderungen von neuem untersucht.

- 1. Unionville, Pennsylvanien. Unionit. Sp. G. = 3,299. Brush.
- 2. Goshen, Massachusets. Grau, sp. G. = 3,341. Rammelsberg.
- Saualpe in Kärnthen. a) Grünlichgrauer, sp. G. = 3,345. Klaproth.
   b) Gelblichbrauner; sp. G. = 3,265. Klaproth. c) Röthlichweisser mürber vom Radelgraben. Klaproth. d) Thomson. e) Sp. G. = 3,353. Rammelsberg.
- 4. Gefrees am Fichtelgebirge. a) Bucholz. b) Geffken. c) Sp. G. == 3,361. Rammelsberg.
- 5. Faltigl, Tyrol. a) Geffken. b) Hermann.
  - Sterzing, Tyrol. Weiss<sup>1</sup>). a) Stromeyer. b) Richter. c) Sp.G. = 3,352. Rammelsberg.
  - 7. Thal Fusch im Pinzgau des Salzburgischen. Gelbgrau, dünnstänglig, weich. sp. G. = 3,251. Rammelsberg.
  - 8. Meiggerthal (Saasthal) am M. Rosa. Grune stänglige Aggregate, sp. G. = 3,280. Rammelsberg.
  - 9. Grossarlthal im Salzburgischen. Besnard.
- 40. Williamsburgh, Massachusets. Thomson.

	4.2)	3.			8.°)		
	•		8.	b.	c.	d.	e.
<b>Kies</b> elsäure	40,61	40,06	45	47,5	44	39,30	40,64
Thonerde	33,44	30,67	29	29,5	32	29,49	28,39
Eisenoxyd	0,49	2,45	3	4,5	2,5	7,20	3,89
Kalk	24,13	23,94	21	47,5	20	22,95	24,26
Magnesia		0,49	_			<u> </u>	0,57
Glühverlust	2,22	2,25		0,75		1,36	2.09
	100,89	99,83	98	99,75	98,5	100,30	99,84

<sup>4)</sup> Früher für Mejonit gehalten.

<sup>2)</sup> Als Unionit von demselben Fundort ist ein Mineral (sp. G. = 3,298) von B. Sillimat analysirt worden, der darin 44,45 Kieselsäure, 42,26 Thonerde, 7,86 Magnesia, 4,73 Natre und 3,53 Fluor und Wasser gefunden baben will.

<sup>3)</sup> Eine Analyse von Kulesza hatte gegeben: 2,0 Zirkonsäure, 44,0 Kieselsäure, 30,5 Thonorde, 4,92 Eisenoxyd, 47,77 Kalk. Die Zirkonsäure ist wohl kein Bestandtheil des Z. wie Schrötter glaubt, sondern rührt von dem begleitenden Zirkon her, der von Schweleisäure stark augegriffen wird.

		4.			5.		6.	
	a.	b.	c.	a.	ъ.	8.	b.	C.
lieselsäure	40,25	40,03	40,32	40,74	40,95	39,94	40,57	40,00
'honerde	30,25	29,83	29,77	28,94	30,34	34,97	32,67	30,34
lisenoxyd	4,50	4,24	2,77	5,19	5,54	2,44	5,11	2,06
langanoxy		7,55		1,78	<u> </u>	0,17	<u> </u>	
lalk	22,50	18,85	24,35	20,52	21,56	23,85	20,82	24,15
lagnesia 🕆		, <u>~</u>	0,24	4,73		0,89 1		0,23
ilühverlust	2,00		2,08		4,69	0,95	4,22	2,04
	99,50	100,50	99,53	101,92	100,05	100,18	101,39	98,82
			7.	8.	9.	40.		•
	Kieselsäu	re 4	1,92	42,35	40,00	40,21		
	Thonerde	2	7,09	28,30	26,46	25,59		
	Eisenoxy	d	2,94	3,08	6,33	8,55		
	Kalk		2,73	21,60	20,66	23,28		. •
	Magnesia		1,21	0,56	3,60			
	Kali			0,94	4,50			
	Glühverli	ust	3,67	3,18		4,74		
		9	9,56	99,98	98,55	99,34		

n meinen Analysen und auch in der Mehrzahl der älteren ist der Sauerstoff von l: R: Si = 4:2:3. Der Zoisit ist also eine Verbindung von Halbsilikaten Singulosilikaten) und zwar von 3 At. Kalk-(Magnesia-) silikat und At. Thonerde-(Eisenoxyd-) silikat,

$$3\frac{\hat{C}a}{\hat{M}g}$$
 $^{3}\hat{S}i + 2\frac{\hat{A}l}{\hat{F}e}$  $^{2}\hat{S}i^{8}$ 

ir hat demnach dieselbe Zusammensetzung wie der Mejonit.

Brooke und Miller haben neuerlich den Zoisit in Form und Spaltbareit für verschieden vom Epidot erklärt. Ich habe dagegen zu zeigen gesucht, ass beide dennoch dieselbe Form haben können<sup>2</sup>), und die chemische Zusamiensetzung spricht ausserdem für ihre Isomorphie.

Der Wassergehalt ist nach meiner Ansicht kein ursprünglicher Bestandheil, er ist um so grösser, je weicher und matter das Mineral, welches dann ewöhnlich mit Glimmerblättchen gemengt ist.

Besnard: J. f. pr. Chem. V, 242. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI. 69. — Bucholz: Gehlen's J. I, 200. — Geffken: Epidotorum quorundam snalysis. Dissert. Jense MDCCCXXIV. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 35. — Klaproth: Beitr. IV, 479. V, 44. — Kulesza: J. f. pr. Chem. LXIV, 346. — Rammelsberg: Pogg. Ann. C, 433. — Richter: Haldinger's Berichte III, 444. — B. Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. VIII, 8. J. f. pr. Chem. XLIX, 204. — Stromeyer: Unters. 378. — Thomson: Outl. I, 274.

<sup>4)</sup> Natron und Kali.

<sup>2)</sup> Da u ber findet, einer Privatmittheilung zufolge, die Form des Z. mit der des Euklaes in Uebereinstimmung.

## II. Pistacit (Epidot im engern Sinne).

Schmilzt v. d. L. nur an den äussersten Kanten; schwilft dabei zu einer dunkelbraunen, blumenkohlähnlichen Masse an, die bei stärkerem Feuer schwarz wird, und sich rundet, ohne jedoch vollkommen zu schmelzen. Nur die dunklen eisenreichen Epidote (z. B. der von Arendal) sind schmelzbar. Mit der Plüssen reagirt er auf Kieselsäure und Eisenoxyd. Mit wenig Soda erhält massehwer ein dunkles Glas, mit einer grösseren Menge nur eine schlackige Masse.

Von Säuren wird er wenig angegriffen.

Viele Epidote erleiden bei starkem Glühen einen Gewichtsverlust. welcher in Wasser und einer geringen Menge Kohlensäure besteht. Ich zeigt zuerst, dass der E. von Arendel hierbei 2,03 p. C. verliert, und diese Beobachtung ist später inshesondere von Stockar-Escher und Scheerer bestätigt worden. Nach ihnen beträgt der Wassergehalt in Epidoten im Durchschnitt 2 p. C.

Das spec. Gewicht des Epidots ändert sich hierbei. Bei dem E. von Arendal war dasselbe = 3,409 im ungeglühten, und

= 2,984 im geglühten Zustande.

Der geglühte Epidot wird durch Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt, inder er eine Gallerte bildet. Ist aber das Glühen nicht hinreichend lange fortgesetzt worden, so ist der Gewichtsverlust und die Aenderung des spec. Gew. geringer. und die Aufschliessung durch die Säure unvollkommen.

Hermann hat angegeben, dass in Epidoten bis 2 p.C. Kohlensäure enthalten sei, welche erst in sehr hoher Temperatur entweiche, durch Säures aber nicht ausgetrieben werde. Zugleich fand er geringe Mengen Borsäure in einigen Epidoten. Dagegen fand Stockar-Escher keine, Scheerer nur Spuren von Kohlensäure.

Aeltere Analysen von Epidoten rühren von Vauquelin und Geffken ber In neuerer Zeit ist das Mineral besonders von Kühn, Hermann, Stockar-Escher, Scheerer und von mir untersucht worden.

4. Arendal. a) Vauquelin. b) Geffken. c) Kühn. d) Rammelsberg. e) Spätere Analyse. Derselbe. f) Grüner in grossen Krystallen, von derbem Epidot, Hornblende und Kalkspath begleitet; sp. G. = 3,37. Hermann. g) Schwärzlich grüner krystallisirter von glasigem Bruch, sp. G. = 3,49. Derselbe. h) Durchscheinende Krystalle, von 4 — 2" Längund 4—4" Dicke, in Kalkspath eingewachsen. Scheerer. i) E. in einer augitähnlichen, doch eigenthümlichen Form, von krystallinisch körniger Struktur, von Kalkspath, Feldspath und Hornblende begleitet. R. Richter. k) E. in der Form von Skapolith, von Hornblende begleitet; sp. G. = 3,223. v. Rath.

Kieselsäure Thonerde Eisenoxyd Menganoxydul Kalk	a. 37,0 21,0 24,0 4,5 45,0	b. 36,44 22,24 44,29 2,42 22,86	0. 36,68 21,72 16,72 ————————————————————————————————————	d. 37,98 1 20,78 47,24 ————————————————————————————————————	38,76 20,36 46,35 ————————————————————————————————————
Magnesia		2,38	0,53	1,14	.0,44
	98,5	400,03	98,72	100,85	Gluhv. 2,00
•	•	•	•	•	101,62
	f.	g.	h.	1.	k.
Kieselsäure	37,32	36,79	37,59	38,84	37,92
Thonerde	22,85	21,24	20,73	25,45	19,21
Eisenoxyd	11,56	12,96	16,57	10,88	45,55
Eisenoxydul	1,86	5,20		<del>-</del>	0,622)
Kalk	22,03	21,27	22,64	22,62	22,68
Magnesia	0,77	<u>.</u>	0,44		0,25
Glühverlust	2,93	2,86	2,11	. 2,41	2,54
•	99,32	100,32	400,95	100,20	98,74

Bourg d'Oisans im Dauphiné. a) Dunkelgrüner. Kühn. b) Olivengrüner krystallisirter, sp. G. = 3,38. Hermann. c) Sp. G. = 3,463. Rammelsberg. d) Baer. e) Stockar-Escher. f) Scheerer (e und f mit gleichem Material).

	8.	b.	c. <b>*</b> )	<b>d.⁴</b> )	e.*)	f.
Kieselsäure	39,85	37,60	38,37	37,78	37,35	37,56
Thonerde	21,61	18,57	21,13	21,25	22,02	20,78
Eisenoxyd	46,64	43,37	16,85	45,97	45,67	16,49
Eisenoxydul		5,55		0,44 5)	<u> </u>	-
Kalk	22,45	21,19	23,58	23,46	22,54	22,70
Magnesia	0,30	1,40	0,47	0,60		0,29
Gluhverlust		1,68		_	2,35	2,09
	100,52	99,36	100,22	99,47	99,93	99,91

3. Traversella in Piemont. a) In grossen Krystallen. Scheerer. b) Dunkle Krystalle. Rammelsberg. c) Heligelbe Krystalle. Derselbe.

	8.	b.	c. ´
Kieselsäure	37,65	37,54	38,34
Thonerde	20,64	21,76	20,61
Eisenoxyd	16,50	12,52	9,23
Eisenoxydul	0,49 °)	3,59	2,21
Kalk	22,32	21,26	25,01
Magnesia	0,46	0,60	0,43
Glühverlust	2,06	2,68	2,82
Chlorwasserstoffs.	0,04	99,92	98,65
	100,13	,	,

<sup>4)</sup> Etwas Titansaure enthaltend. Die Analyse bezieht sich auf das geglühte Mineral.

<sup>2) 1</sup>st 0,28 Kali und 0,39 Natron.

<sup>3)</sup> Geglüht. 4) Mittel je zweier Analysen.

<sup>5)</sup> Natren.

<sup>6)</sup> Manganoxydul.

- 4. Von der Rothlaue bei Guttannen im Oberhaslithal der Schweiz. Krystallisirt, dunkelgrünbraun. a) Sp. G. = 3,387. Rammelsberg. b) Spätere Analyse. Derselbe. c)Sp. G. = 3,373. Stockar-Escher. d) Scheerer.
- 5. Sustenborn in der Schweiz. Dem vorigen ähnlich; sp. G. = 3,3% Stockar-Escher.
- 6. Lole im Magis, Vorderrheinthal. Den vorigen ähnlich; sp. G. = 3,359. Derselbe.
- 7. St. Gotthardt (vielleicht aus dem Maggiathal in Tessin. Wiser). Van ähnlicher Beschaffenheit; sp. G. = 3,384. Derselbe.
- 8. St. Gotthardt (vielleicht aus dem Formazzathal). Sp. G. = 3,378. Derselbe.
- 9. Kaverdiras, Vorderrheinthal. Aehnlich; sp. G. = 3,369. Derselbe.

		4.				6.	7.1)	8.1)	9 4	
	8.	Ъ.	c.4)	d.	-			•		
Kieselsäure	44,56	38,52	38,05	38,99	38,43	38,39	38,08	38,28	37.5	
Thonerde	23,72	24,64	26,39	25,76	26,40	28,48	27,74	27,53	27.3	
Eisenoxyd	8,33	8,66	9,73	9,99	8,75	7,56	8,27	8,66	8.54	
Kalk	24,74	24,56	23,54	22,76	23,90	22,64	23,53	22,87	23.93	
Magnesia	<del></del>	0,45		0,61	<u> </u>	<u> </u>	<u> </u>	<u>.</u>	_	
Glühverlust	;	•	2,02	,	2,46	2,30	2,04	2,44	2.33	
•••	101,32	96,80	99,73	100,16	99,94	99,37	99,66	99,75	100,15	
	•	•	•	•	•		•	•		

- 40. Von der Schumnaja, Ural. Grün, krystallisirt, sp. G. = 3,43. Her mann
- 11. Achmatowsk. a) Grun, krystallisirt, sp. G. = 3,33-3,34. Derseller b) Ebensolcher; sp. G. = 3,485. Rammelsberg.
- 12. Achmatowsk. Eine andere Varietät, grasgrün, durchsichtig, sp. G. = 3,39. Hermann.
- 43. Werchneiwinsk, nördlich von Katharinenburg. (Puschkinit). Von ausgezeichnetem Dichroismus; sp. G. = 3,43. (3,066 Wagner). Hermann.
- 14. Burowa bei Miask. Sp. G. = 3,35. Derselbe.

	10.	4	1.	42.	48.	44.
_		8.	<b>b.</b>			
Kieselsäure	37,47	36,45	37,75	37,62	37,47	36,87
Thonerde	24,09	24,92	21,05	18,45	18,64	48,13
Eisenoxyd	10,60	9,54	11,41	42,32	14,15	44,20
Eisenoxydul	2,81	3,25	3,59	2,20	2,56	4,60
Kalk	22,19	22,45	22,38	24,76	22,06	21,45
Magnesia			1,15	0,39	<u> </u>	0,40
Natron		_	<u> </u>	0,94	2,28²)	0,08
Glühverlust	1,24	3,50	2,67	2,20	1,44	1,56
	99,40	100,11	100.	98,85	98,60 3)	97,29

<sup>1)</sup> Mittel zweier Analysen.

<sup>2)</sup> Lithionhaltig.

<sup>8)</sup> Die Analyse Wagner's (Osersky's) gab Si 38,88, Al 48,85, Fe 46,34, An 4,56 Ca 16,00, Mg 6,40, Na 4,67, Li 0,46. Osersky wies dann nach, dass das Mineral durch Dichroismus ausgezeichneter Epidot sei.

Ausserdem sind noch folgende Analysen anzuftihren:

- 45. Insel St. Jean. a) Körniger, b) stängliger. Beudant.
- 46. Penig in Sachsen. Kühn.
- 47. Geier im Erzgebirge. Grunlichgelb. Kuhn.
- 48. Auerbach im Odenwald. Braun, derb, von Kalkspath und Magnetkies begleitet. Wandel.
- 19. Quenast in Belgien. Gruner aus dem Oligoklasporphyr. Drapiez.
- 20. Von den Chalanges (Allemont bei Oisans) im Dauphiné. Blass gelbgrune Nadeln. Lory.

	45.		46.	47.	48.	49.	20.
_	8.	b.		*			
Kieselsäure	41,0	40,9	38,64	40,57*	40,03	34,0	40,6
Thonerde	28,9	28,9	21,98	14,47	22,04	26,0	30,2
Eisenoxyd	43,9	44.0	47,42	13,44	46,04	47,0	11,2
Manganoxydul	<u> </u>	_			<u> </u>	1,0	<u> </u>
Kalk	13,6	16,2	21,95	30,00	20,68	49,0	47,7
Magnesia	0,6	_	0,27	2,96	1,21		
Wasser			<u> </u>	<u>.</u> .		3,0	
	100.	100.	100,26	101,24	100.	100.	99,7

Berechnet man die Sauerstoffmengen in diesen Analysen, und nimmt die ganze Menge des Eisens als Oxyd, so erhält man:

•		•		•					
	c.	d.	е.	f.	4.	g.	h.	i.	k.
Ši	19,04	19,72	20,12			,40	19,52	20,16	19,69
Äl	10,14	9,70	9,51	10,6		,10 ,92	9,69	11,88	8,97
Рe	5,04	5,17	4,90	4,0		,62	4,97	3,26	4,66
Ca (Mg)	6,70	7,22	6,94	6,6		,02	6,63	6,46	6,72
au (3.25)	0,.0	.,	0,01	0,0	•	,00	0,00	4,20	۷,
	9.							3.	
2E .	8.	b. • ·	C.	d.	е.	f.	8.	b.	C.
<u>S</u> i	20,69	19,52	19,92	19,61	19,39	19,50	19,55	19,46	19,90
<del>Ä</del> l	10,09	8,67	9,87	9,92	10,28	9,70	9,64	10,16	9,62
¥е	4,89	5,86	5,05	4,79	4,70	4,95	4,95	4,95	3,54
Ca (Mg)	6,45	6,61	6,84	7,04	6,44	6,60		6,33	7,32
		4	·•		5.	6.	7.	8.	9.
	8.	b.	C.	d.					
Ši	1)	20,00	19,75	20,25	49,95	19,93		19,87	19,55
Äl	11,08	11,49	12,32	12,03	12,33	13,30	12,95	12,85	12,78
<b>F</b> e	2,50	2,60	2,92	3,00	2,62	2,27	2,48	2,60	2,67
Ċa (Mg)	7,06	7,20	6,72	6,74	6,83	6,47		6,53	6,83
		40.		44.		12.	43.	44.	
			a.	b.					
<u>Ş</u> i		19,45	18,92	19,60	19	,53	49,45	19,14	
<del>Ä</del> l		11,25	11,64	9,83	8	,61	8,70	8,46	
Fe		5,11	3,94	4,60	4	,43	5,40	5,79	
Ĉa (Mg)		6,34	6,70	6,86	.7	,45	6,87	6,34	

<sup>4)</sup> Die Si in dieser Analyse ist unrichtig bestimmt.

# Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss:

```
R : R
                     Ši
  4c. = 6.80:15.15:19.04=1:2.9:2.8
   d. = 7.22 : 14.87 : 49.72
                              2.0:2,7
   6. = 6,94:14,41:20,12
                              9,4:3,0
   f = 6,60:44,75:49,37
                              2,2:2,9
   g = 6,08:15,54:19,10
                              2,5:3,4
   h. = 6,63:14,66:19,52
                              2,2:2,9
   i. = 6,46:15,14:20,16
                              2,3:3,4
   k = 6.72 : 13.63 : 19.69
                              2,0:2,9
 2a. = 6,45:44,98:20,69
                              2,3:3,2
   b. = 6,61:14,53:19,52
                              2,2:3,0
   c. = 6.81 : 14.92 : 19.92
                              2,2:2,9
   d. = 7,04:14,74:19,64
                              2,4:2,8
   e. = 6,44:14,98:19,39
                              2,8:3,0
   f = 6,60:14,65:19,50
                              2,2:3,0
 3a. = 6,67:14,59:19,55
                              2,2:2,9
                              2,5:3,4
  b = 6,83 : 15,14 : 19,46
  c. = 7,32:13,13:19,90
                              1,8:2,7
 4,9
  b. = 7,20:14,09:20,00
                              2,0:2,8
  c. = 6,72:15,24:19,75
                              2,3:2,9
  d. = 6,74 : 15,03 : 20,25
                              2,2:3,0
 5.
     = 6,83:14,95:19,95
                              2,2:2,9
 6.
     = 6,47:15,57:19,93
                              2,4:3,4
 7.
     = 6,79:45,43:49,77
                              2,3:2,9
8.
     = 6,53:45,45:49,87
                              2,3:3,0
9.
    = 6.83:15,45:19,55
                              2,2:2,9
40.
     = 6,34:16,36:19,45
                              2,6:3,0
44 a. = 6,70 : 45,58 : 48,92
                              2,3:2,9
  b. = 6,86:14,43:19,60
                              2,4:2,9
12.
    = 7,45:43,04:49,53
                              1,8:2,6
     = 6.87:43.80:49.45
43.
                              2.0:2.9
44.
    = 6,31 : 14,25 : 19,14
                              2,3:3,0
```

Das Mittel aller einzelnen Analysen ist hiernach = 4:2,2:2,9. Das nächste einfache Verhältniss für den Sauerstoff des Kalks (Mg), der Thonerde (Fe) und der Kieselsäure ist also 4:2:3, und der Epidot folglich eine Verbindung von 6 At. Kalk, 4 At. Thonerde und Eisenoxyd und 9 At. Kieselsäure, so dass er, analog dem Zoisit, als

anzusehen ist.

Die Epidote sind folglich isomorphe Mischungen zweier Verbindungen:  $(3 \text{ Ca}^2 \text{ Si} + 2 \text{ Fe}^2 \text{ Si}^2) + n (3 \text{ Ca}^2 \text{ Si} + 2 \text{ Al}^2 \text{ Si}^2).$ 

Und zwar ist n = 6 in No. 6, = 5 in No. 5, 7, 8 und 9; = 4 in No. 4i, 4: = 3 in No. 4a; = 2 in No. 4, 2, 3, 40, 44b, 42, 43.

Der Sauerstoff von R: R ist in 4 Analysen = 4:2. In drei Analysen bleibt er Sauerstoff von R unter dem Doppelten, in allen übrigen Analysen hinegen beträgt er mehr als das Doppelte von dem der Basen R, und steigt hier inige Mal selbst auf 2,5. Der Grund kann in einem Gehalt an Eisenoxydul esucht werden.

Nun hat Hermann wirklich in allen von ihm untersuchten E. Eisenxydul gefunden, und zwar in den Varietäten von Arendal und Bourg d'Oisans bis 6 p. C.

Ich habe den E. von Arendal zu verschiedenen Zeiten im geglühten und ingeglühten Zustande auf Eisenoxydul geprüft, ohne dasselbe nachweisen zu önnen. Eine abermalige Wiederholung dieser Versuche, webei das ungeglühte sineral mit Boraxglas geschmolzen, das bräunlichgelbe Glas bei Luftausschluss n Chlorwasserstoffsäure aufgelöst und mit einer titrirten Auffösung von übernangansaurem Kafi geprüft wurde, ergab in der That 4,65 p.C. Eisenoxydul. Ebenso fand ich in dem E. von Traversella (b.) 3,6 p.C., in dem hellen (c.) 2,2 p.C. Eisenoxydul, und in dem von Achmatowsk gleichfalls 3,6 p.C.

Der E. von Bourg d'Oisans enthalt nach Hermann 5,55 p.C. Eisen-xydul.

Der E. von Guttannen gab mir bei der volumetrischen Analyse 1,95 p. C. Eisenoxydul.

Stockar-Escher prüfte die von ihm analysirten schweizerischen E. im geglühten Zustande vergeblich auf Eisenoxydul.

Indessen muss man in Betreff des Eisenoxyduls vorsichtig sein. Hernann hat nämlich den E. immer vorher jeeglüht. Ich habe gefunden, dass n diesem Fall der E. von Traversella (b) statt 3,6 nun 7,46 p.C., und der nelle (c) statt 2,2 nun 4,2 p.C. Eisenoxydul gab, entweder eine Folge des Hühens an sich oder der reducirenden Gase der Feuerung, deren Wirkung nan nicht wird vermeiden können. Ferner aber, und dies ist weit wichiger, ist in dem E. wohl öfter Magneteisen fein eingewachsen, und lies gilt besonders für den E. von Achmatowsk, dessen Krystalle mir von Hernann mitgetheilt wurden, damit ich mich selbst von ihrem Gehalt an Eisen-xydul überzeugen möchte. Sie gaben in der That 6,5 und 6,8 p.C. desselben. Als ich sie aber genau prüfte, zeigten sie sich mit zahlreichen sehr kleinen Magneteisenstein-Oktaedern durchwachsen, so dass selbst die 8,6 p.C. Eisen-xydul in der mit dem Magnet behandelten Probe vielleicht noch zu viel sind, und jedenfalls hieraus folgt, dass Hermann zuviel Eisenoxydul angegeben hat, welches zwar oft vorhanden sein mag, immer aber nur in geringer Menge.

Berechnen wir jetzt das Sauerstoffverhältniss in denjenigen E., in welchen die Analyse Eisenoxydul angiebt.

```
· R :
                          Ŗ
                               : Ši
     Fe :
. 4 c. 4,65 p. G. R. = 7,30 : 43,86 : 20,42 = 1 : 4,9 : 2,8 = 1,0 : 2,0 : 3
          - H.
  f. 1,86
                   7,01:14,14:19,37 =
                                          : 2,0:2,8 = 1,0:2,1
                    7,23:13,81:19,10 =
              H.
  g. 5,20
                                          : 1,9 \quad 2,6 = 1,1 : 2,2
26. 5,55
              H.
                   7,84:12,68:19,52 =
                                           : 1,6 : 2,5 = 1,2 : 2,0
3 b. 3,59
              R.
                    7,13:13,91:19,46 =
                                           : 1,9 : 2,7 = 1,1 : 2,1
                                           : 1,6 : 2,5 = 1,2 : 1,9
  c. 2,21
              R.
                    7.81:12.39:19.90 =
              R.
                    7,64:13,44:20,00 =
                                           : 1,8 : 2,6 = 1,1 : 2,1
 4b. 1,95
     2,81
10.
              H.
                    6,96:14,43:19,45 =
                                           : 2,1:2,8 = 1,1:2,3
11a. 3,25
              H.
                    7,42:14,50:18,92 =
                                           : 2,0:2,5 = 1,2:2,4
  b. 3,59
              R.
                    7,65: 13,25: 19,60 ==
                                           ; 4,8 : 2,6 = 4,2 : 2,0
12.
     2,20
                    7,94:12,30:19,53 =
                                           : 1,6:2,5 = 1,2:2,0
              H.
43.
     2,56
              Н.
                    7,44:12,94:19,45 =
                                           : 1,8 : 2,6 = 1,1 : 2,1
44.
     4,60
              H.
                    7,33:12,72:19,14=
                                           : 1,8 : 2,6 = 1,1 : 2,1
```

Man sieht hieraus, dass das einfache Sauerstoffverhältniss von 4:2:3 auch bei einem Gehalt der E. von einigen p. C. Eisenoxydul bestehen bleibt, und man wird in Anbetracht der Schwierigkeiten, welche die genaue Bestimmung der Oxyde des Eisens darbietet, auf die angeführten Zahlen keinen zu grossen Werth legen.

Dennoch glaubt Hermann aus seinen Analysen schliessen zu müssen, dass das Sauerstoffverhältniss im Epidot (wozu er allerdings auch den Bucklandit und Orthit rechnet) sehr verschieden sein könne, so dass nur die allgemeine Formel

$$mR^2Si + nR^2Si^2$$

alle Varietäten umfasse. Er nimmt an, dass nur die Verbindungen

$$3 R^2 \ddot{S}i + R^2 \ddot{S}i^2$$
  
 $3 R^2 \ddot{S}i + 2 R^2 \ddot{S}i^3$ 

eigenthumliche seien, alle übrigen aber durch Vereinigung derselben (Heteromerie) entständen.

Ich habe zu beweisen gesucht, dass diesen Annahmen die faktische Stütze abgeht, dass die verschiedenen Sauerstoffproportionen

aus den Analysen in dieser Schärfe nicht hervorgehen, und dass, wenn man de relativen Mengen Eisenoxyd und Oxydul etwas ändert, jene complicirten Verhältnisse sich gleichfalls ändern, und zwar meist so, dass sie auf das einfackt 1:2:3 hinaus oder ihm nahe kommen.

Die Methoden der Mineralanalyse und die Beschaffenheit des Materials machen es selbst bei der grössten Sorgfalt und Geschicklichkeit unmöglich, mathematische Schärfe in den Resultaten zu erlangen, und jede Abweichung von der Annahme einfacher Verhältnisse ist nur geeignet, das Licht zu verdunken, welches die Arbeiten Berzelius' auf diesem Gebiete verbreitet haben.

Dasselbe gilt von der Ansicht Scheerer's, welcher glaubt, aus seines und Stockar-Escher's Analysen statt des Sauerstoffverhältnisses 4:2:3

٠.,

das von 4:24:3 == 4:9:42 ableiten zu müssen. Ein Blick auf die oben gegebene Uebersicht der Sauerstoffproportionen in den einzelnen Analysen lehrt jedoch, dass diese Annahme nicht zu rechtfertigen ist.

Hermann fand, wie schon erwähnt, in den Epidoten Kohlensäure, welche weder andere Untersucher noch ich beobachtet haben<sup>1</sup>). Indem er nun diese Kohlensäure (welche ein Theil des in der Glühhitze entweichenden Wassers zu sein scheint) als isomorph mit der Kieselsäure annimmt, werden seine Resultate noch hypothetischer.

Der Wassergehalt der Epidote giebt sich beim Glüthen durch einen Gewichtsverlust zu erkennen, den ich zuerst an dem E. von Arendal wahrnahm. Die neueren Untersuchungen Stockar-Escher's und Scheerer's thun dar, dass dieses Wasser 2—2,4 p. C. beträgt. Der Sauerstoff desselben verhält sich zum Sauerstoff der Monoxyde in den Analysen der Letztgenannten im Mittel = 1,98:6,66 = 1:3,36. Da es sich in allen bisher genauer untersuchten E. gefunden hat, und seine Menge ziemlich constant ist, so muss man geneigt sein, es als chemisch gebunden zu betrachten, wonach seine Menge etwa 2 At. ausmachen würde, indem dann jenes Verhältniss einfach = 1:3 angenommen ist.

Ist gleich die Rolle, welche das Wasser im E., gleichwie im Zoisit, Vesuvian etc. spielt, noch nicht recht klar, so dürste es doch am wahrscheinlichsten sein, den E. als ursprünglich wasserfrei zu betrachten.

Bucklandit. G. Rose zeigte, dass dieses Mineral die Form des Epidots hat. Analysen des schwarzen krystallisirten B. von Achmetowsk: a) Sp. G. = 3,54. Hermann. b) Rammelsberg.

	e.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kohlensäure	0,32	•		
Kieselsäure	36,97	19,19	38,27	19,87
Thonerde	21,84	10,20	24,25	9,92
Eisenoxyd	10,19	8,06	9,09	2,78
Eisenoxydul	9,49	2.04	5,57	1,28
Kalk	21,14	6,04	22,75	6,50
Magnesia		•	4,07	0,48
Wasser	. 0,68		2,00	
	400,33		100.	,

Es ist also der Sauerstoff von R : R : Si

in  $a = 8,08:43,26:49,49 = 4 \times 1,64:2,37 = 4,9:3:4,3$  b = 8,46:42,65:49,87 = 4:4,59:2,43 = 4,9:3:4,7.

<sup>4)</sup> Höchstens Spuren.

Dies ist allerdings nicht die Epidotxusammentetsung, die indessen ziemlich erreicht wird, wenn das Mineral mehr Risendxyd, weniger Oxydul enthicke was fernerer Versuche bedarf. Wären z. B. in a 44,4 Fe und 5,4 Fe vorhanden so wäre das Sauerstoffverhältniss = 7,24: 44,52: 49,49 = 4: 2: 2,65 = 4,4: 2,2: 3. In meiner Analyse ist das Verhältniss, wenn man alles Eisen st Oxyd nimmt, = 4: 2,4: 2,9. Ich halte es für nicht unwahrscheinlich, das dieser dunkle Epidot Magneteisen enthält, das die abweichenden Resultate hervorbringt.

Bagrationit. Kokscharow hat diesen Namen einem Mineral von den Fundort des Bucklandits gegeben, welches schwarze zwei- und eingliedne Krystalle bildet, deren sp. G. = 4,145 ist.

Nach Hermann hätten sie die Fertn des Epidots, und wären mit des Bucklandit identisch. (Hat H. das Mineral von Kokscharow untersucht, desen sp. G. viel grüsser ist?)

Es bläht sich v. d. L. auf, kocht und schmilzt dann zu einer schwarze magnetischen Kugel. Mit den Früssen reagirt es auf Kieselsäure und Eisen. K.

## III. Manganepidet.

Schmilzt v. d. L. unter Aufkochen sehr leicht zu einem schwarzen Glass. Reagirt mit den Flüssen auf Mangan und Eisen.

.Wird von Sauren nicht angegräffen.

Nach meinen Versuchen schmilzt er in starker Hitze zu einem bräunlichgelben Glase, wobei er 2,76 p. C. am Gewicht verliert. Das Pulver ist nun bräunlichgelb (vorher roth), und bildet mit Chlorwassersteffsäure eine vollkommen Gallerte.

Analysen des M. von St. Marcel:

	a. Cordier.	b. <b>Sobrer</b> o.	c. Hartwall.	d. Geffken.	e. Deville.
Kieselsäure	33,5	37,86	38,47	36,87	37,3
Thonerde	45,0	46,30	47,65	44,76	15,9
Eisenoxyd	19,5	8,23	6,60	40,34	4,8
Manganoxyd	43,7	24,45	44,08	18,25	19,0
Kalk	44,5	43,42	21,65	22,78	22,8
Magnesia		<u>_</u>	1,89		0,2
Glühverlust		.0,40 1)			_
	96,2	100,66	100,27	100.	100.

<sup>4)</sup> Zinn- und Kupferoxyd.

#### Sinerstoff.

	a.	b.	c.	đ.	6.
<b>S</b> i	47,39	49,65	19,96	49,44	19,36
Āl	7,00	7,64	8,24	5,49	7,42
p <sub>e</sub>	5,85	2,47	· 4,98	3,10	4,44
#n	4,05	7,58	4,33	5,53	5,85
Ĉa (Mg)	4,44	3,83	6,92	6,54	6,59

Hiernach ist das Sauerstoffverhältniss:

Die beiden ersten Analysen, welche etwa 14 p.C. Kalk angeben, stimmen weder unter sich, noch mit der Epidotmischung. Die drei letzten dagegen, in denen der Kalk 22 p.C. ausmacht, entsprechen dieser Mischung sehr wohl, wiewohl sie in dem Gehalt an den drei Sesquioxyden zum Theil sehr differiren.

Setzt man beim Manganepidot gleichfalls des Sauerstoffverhältniss R:R:Si=4:2:3 voraus, indem man das Eisen als Oxyd annimmt, und in b ein Brittel vom Sauerstoff der Säure für die Monoxyde berechnet, so hat man:

	<b>b.</b>	c.	<b>.</b>
Äl Fe Mn	7,61)	8,24)	7,42) 4,44}14,71
Fe	7,61 2,47}13,53	1,98}14,55	1,44}14,71
Min	3,45]	4,98\44,55 4,33	5,85
Mn	${2,72 \brace 3,83}$ 6,55		
Ċa	`3,83∫ <sup>0,38</sup>	6,9 <b>2</b>	6,59

Man sieht dann, dass Sobrero's Analyse der Formel

$$3 \frac{Ca}{Mn} \right\}^{2} Si + 2 \frac{Al}{Mn} \right\}^{2} Si^{2}$$

gut entspricht, während die übrigen fast so viel Kalk oder noch etwas mehr davon enthalten, als erforderlich ist, so dass gar kein Manganoxydul vorhanden sein könnte, und dann, jedoch minder genau, gleichfalls der allgemeinen Epidotformel sich anpassen.

Da indessen einige Zweifel entstehen, ob der M. so abweichend zusammengesetzt sei, wie die Analysen angeben, und da keine derselben des Glühverlustes Erwähnung thut, und doch auf 400 Th. stimmt, daher nicht richtssein kann, so verdient das Mineral eine neue Untersuchung.

Bei mehreren Versuchen mit dem Mineral habe ich weit mehr Kieselsäur (44,46 p. C.) gefunden, während die Thonerde 17—18, das Eisenoxyd aber nur 3 p. C. betrug. Der Mangangehalt, als Oxyd berechnet, schwankte zwischen 12 und 14, der Kalkgehalt zwischen 17 und 19 p. C. Offenbar waren die Proben nicht rein.

Sobrero, welcher 8,23 Fe und 24,45 Mn fand, nahm jenes ganz und gu dieses theilweise als Oxydul, indem er bei der Behandlung des Minerals E.: Fluorwasserstoffsäure schwerlösliches MnFl und rothes leichtlösliches MnFl erhielt. In dieser Art ist das Sauerstoffverhältniss:

Thulit. Ein rothes derbes Mineral, zuerst von Suland in Tellemarken. Norwegen, bekannt, von dem es zweifelhaft ist, ob es die Struktur des Epidots besitzt, wie Levy und Brooke behaupten, enthält nach Thomsoz 46,4 Kieselsäure, 25,95 Ceroxyd, 42,5 Kalk, 8,0 Kali, 5,45 Eisenoxyd, 4.55 Wesser.

Berzelius fand indessen darin die Bestandtheile des Epidots bei qualiutiver Prüfung, und C. Gmelin bestätigt dies durch eine Analyse. Neuerlich ist dasselbe Mineral von der Eisengrube Klodeberg bei Arendal (sp. G. == 3,34) von Berlin untersucht worden.

	C. Gmelin.	Sauerstoff.	Berlin.	Sauerstoff.
Kieselsäure	42,81	22,28	40,28	20,91
Thonerde	31,14	44,54	31,84	44,87
Eisenoxyd	2,29	0,69	1,54	0,46
Manganoxyd	4,63	0,49	4,052)	0,84
Kalk	18,73	5,85	21,42	6,42
Magnesia		·	0,66	0,26
Natron	4,89 <sup>1</sup> )	0,48	_	-
Wasser	0,64		1,32	
Vanadińsaure	· –	,	0,22	
	99,13	ı	98,53	•

<sup>4)</sup> Mit Souren von Kali.

<sup>2)</sup> B. nimmt das Mn als Oxydul.

Es ist also der Sauerstoff von

R : R : Si

G. = 5.83 : 45.72 : 22.23 = 4 : 2.7 : 3.8B. = 6.38 : 45.64 : 20.94 = 4 : 2.4 : 3.3

Werden Eisen und Mangan als Oxydule berechnet, so ist:

G. = 6,62:14,54:22,23=1:2,2:3,3B. = 7,23:14,87:20,91=1:2,0:2,9

Nur in letzterem Fall hätte der Th. also das Verhältniss 4:2:3 des Epilots, und doch deutet seine rothe Farbe auf Manganoxyd.

Baer: J. f. pr. Chem. XLVII, 464. — Berlin: Pogg. Ann. LXXVIII, 444. — Beudant: Ann. Mines II Sér. V, 348. — Cordier: J. des Mines XIII, 480. — Deville: Dana IV Suppl. — Drapiez: Institut. 4850. 292. — Geffken: Rpidot. quor. analysis. Diss. Jenae 4824. — C. Gmelin: Pogg. Ann. XLIX, 829. — Hartwall: K. Vet. Ac. H. 4828. 474. Pogg. Ann. XVI, 488. — Hermann: J. f. pr. Chem. XLIII, 25. 84. XLIV, 206. LXX, 324. — Kokscharow: Pogg. Ann. LXXIII, 482. — Kühn: Ann. d. Chem. u. Pharm. LIX, 378. — Lory: Bull. géolog. II Sér. VII, 548. — Osersky. Verh. d. Petersb. min. Ges. 4842. 66. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXVIII, 509: LXXVI, 89. LXXXIV, 453. Monatsb. d. Berl. Akad. 4856. — v. Rath: S. Wernerit. — Scheerer (Richter): Pogg. Ann. XCI, 378. XCV, 504. J. f. pr. Chem. LXXV, 467. — Sobrero: Berz. Jahresb. XX, 284. — Stockar-Escher: S. Scheerer. — Thomson: Rec. of gen. Sc. 4835. II. Outl. I, 446. — Vauquelin: Hauy Traité II Edit. II, 570. — Wagner: Bull. de la soc. d. nat. d. Moscou 4844. 442. — Wandel: In meinem Laborat.

# V. Eingliedrige.

Anorthit s. Feldspathgruppe.

5. Anderweitige Silikate.

SL

# Leucophan (Melinophan).

Schmilzt v. d. L. zu einer klaren ins Violette ziehenden Perle, welche durch Flattern träbe wird. Löst sich leicht in Borax zu einem amethystfarbigen Glase, hinterlässt in Phosphorsalz ein Kieselskelett, und schmilzt mit wennig Soda zu einer trüben Perle, welche bei mehr Soda in die Kohle geht. Giebt mit geschmolzenem Phosphorsalz in der offenen Röhre Fluorreaktion.

- Leucophan von Lamö unterhalb Stockö am Langesundfjord, Norwegen.
   a) Sp. G. = 2,974. A. Brdmann. b) Sp. G. = 2,964. Rammels-berg.
- Melinophan aus dem Zirkonsyenit von Fredriksvärn, Norwegen. a) Sp. G.
   3,00. Richter. b) Sp. G.
   3,018. Rammelsberg.

	4	4.		
	a.	b.	, <b>a.</b>	b.
Fluor	6,47	6,57	2,3	5,73
Kieselsäure	47,82	47,03	44,8	43,66
Beryllerde	11,51	10,70	2,2	44,74
Thonerde		1,03	42,4}	
Eisenoxyd	. — ì	G	4,4}	4,57
Manganoxydul	4,04}	Spur	4,4	
Kalk	25,00	23,37	31,5	26,74
Magnesia		0,47	0,2	0,44
Natron	40,20	44,96	3,5	8,55
Kali	0,34	0,30		4,40
Wasser	<u>.</u>		0,31)	0,30
•	109.09	400.48	99.7	99.80

Richter's Analyse, die als eine vorläufige beseichnet ist, kann hier nich Betracht kommen.

	Sau	erstoff.	•
	18	4b.	3 b.
. <b>Fl</b>	2,62	2,79	2,43
Ši .	24,84	24,42	22,67
Be (Al)	7,80	7,26	8,47
Fe (Mn)	6,23	<i>←</i>	• 4-
Ca (Mg)	7,02	6,74	7,64
Ña (K)	2,66	2,94	2,43

Die Constitution des L. kann in zweifacher Art aufgefasst werden:

1. Das Fluor ist ausschliesslich als Fluornatrium vorhanden. Diese Ansicht wird dadurch unterstützt, dass seine Menge gerade ausreichend ist, um mit dem Natrium Fluornatrium zu bilden. Alsdann ist in des Rest der Sauerstoff von

Wenn num im Leucephan (No. 1) das Verhältniss 3:8:10 == 4:4:3; and 4:3 herrschip so kann derselbe durch

bezeichnet werden.

Ist die erste Proportion beim Melinophan (No. 2) =  $3:3:8=4:4:\frac{9}{2}$  so wurde er als

erscheinen.

<sup>4)</sup> Oxyde von Nb, Ce, Y, Zr.

Leucophan.

FI = 
$$237,5 = 5,98$$
 $5Si = 4925,0 = 48,45$ 
 $E = 473,0 = 11,91$ 
 $3Ca = 4050,0 = 26,43$ 
 $Na = 287,5 = 7,23 = 9,71$ 
 $3973,0 = 100.$ 

Melinophan.

FI =  $237,5 = 6,62$ 
 $4Si = 1540,0 = 42,92$ 
 $E = 473,0 = 13,18$ 
 $3Ca = 4050,0 = 29,27$ 
 $36a = 4050,0 = 29,27$ 

Bei Vergleichung dieser Zahlen mit den gefundenen stellen sich indessen solche Unterschiede, wie sie 4 At. Kieselsäure hervorbringt, nicht heraus; tiberdies sind die analytischen Methoden bei fluorhaltigen Silikaten gerade nicht sehr geeignet für genz genaue Resultate. Es dürste daher viel angemessener sein, Mängeln der Analyse die Differenz im Säuregehalt zuzuschreiben, beide Mineralien für gleich zusammengesetzt zu halten, und in ihnen den Sauerstoff von Ca: He: Si == 3:3:9 == 4:4:3 zu setzen. Die Formel

enthält alsdann auch weit einfachere Glieder.

Wenn die Beryllerde als ein Monoxyd betrachtet wird, so kann man die Formel

$$(NaFl + 3Be^3Si) + (NaFl + 6CaSi)$$

schreiben.

2. Das Fluor ist gleich dem Sauerstoff mit allen Radikalen verbunden. Bei dieser Annahme ist der Sauerstoff von

Nimmt man 4:3:9 und 4:4 an, so ist es eine isomorphe Mischung

[2 (4 RF1 + 3 Si Fl<sup>2</sup>) + (2 
$$\frac{1}{2}$$
e Fl<sup>3</sup> + 3 Si Fl<sup>3</sup>)]  
+ 46 (2  $\frac{1}{2}$ 4 Si<sup>3</sup> +  $\frac{1}{2}$ e<sup>2</sup> Si<sup>3</sup>) (I.).

Wählt man 4:3:40 und 4:4, so erhält man

$$[4 (R Fl + Si Fl^2) + (Bo Fl^2 + Si Fl^2)]$$
  
+ 4 (4 RSi + BoSi) (II.).

Der letzte Ausdruck würde den Vorzug verdienen.

Der Leucophan wurde von Esmark entdeckt; die Angaben von Weibye, Greg und Descloizeaux über seine Form und Strukturverhältnisse differiren sehr. Der anfangs für Wöhlerit gehaltene Melinophan soll sich von ihm gleichfalls unterscheiden, wiewohl schon Scheerer beide vereinigen zu können glaubte.

Descloizeaux: S. Wöhlerit. — A. Brdmann: Vet. Acad. Handl. 4840. Ber. Jahresb. XXI, 468. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVIII, 257. — Richter (Scherer); J. f. pr. Chem. LV, 449.

### Barsowit.

Ein derbes weisses Mineral, sp. G. = 2,752, von G. Rose in Blöcken in Goldsande von Barsowskoj bei Kyschtimsk am Ural aufgefunden.

Schmilzt v. d. L. schwer, und nur an den Kanten zu einem blasigen Glase: löst sich in Borax auf, hinterlässt in Phosphorsalz ein Kieselskelett, und farts sich, mit Kobaltsolution beseuchtet und geglüht, blau.

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht und unter Gallertbildung zersetzt. Der körnige B. enthält als Mittel von drei Analysen nach Varrentrapp:

,		Sauerstoff.
Kieselsäure	48,74	25,29
Thonerde	33,90	45,88
Kalk	15,29	4,58)
Magnesia	1,54	4,58 0,61 4,96
Ū	14 00	•

Der Sauerstoff von R: Al: Si ist = 4:3,49:5,4. Das Verhältniss 4:3:5 repräsentirt eine Verbindung aus 2 At. Kalk (Mg), 2 At. Thonerde und 5 At. Kieselsäure, welche sich als 2 At. Kalkbisilikat und 4 At. Thonerdesingulosilikat darstellen lässt,

2  $Ca Si + Al^2 Si^2$ .

Sein Sauerstoffverhältniss ist zugleich das des Cordierits. Er enthält 4 A: Kieselsäure mehr als der Anorthit, und eines weniger als der Labrador. Weiter entfernt er sich vom Skapolith.

G. Rose und Varrentrapp: Pogg. Ann. XLVIII, 567.

### Cordierit.

Giebt beim Erhitzen oft eine geringe Menge Wasser. Schmilzt v. d. L. unter Verlust der Farbe schwierig zu einem Glase. Ist in Borax und Phosphorsalz löslich, in letzterem unter Zurücklassung eines Kieselskelets.

Wird von Säuren schwierig angegriffen.

Wir stellen hier als Gordierit die Substanzen zusemmen, welche man auch Dichroit, Steinheilit, harter Fahlunit, Jolith, Luchssaphir genannt hat, und deres

usammensetzung zuerst durch L. Gmelin, dann durch Stremeyer, Schutz, cheerer u. A. ermittelt wurde.

In den nachfolgenden Analysen ist das Eisenoxydul derselben als Oxyd in echnung gebracht.

- 1. Luchssaphir aus dem Orient. L. Gmelin.
- 2. Cabo de Gata in Spanien. Derselbe.
- 3. Tvedestrand bei Brevig in Norwegen. Laugier.
- 4. Bodenmais in Baiern. Stromeyer:
- '5. Orijarvi in Finland. a) Steinheilith, Stromeyer. b) v. Bonsdorff. c) Thomson. d) Schutz.
  - 6. Fahlun. Stromeyer.
- 7. Finspång, Ostgothland. Sp. G. = 2,64. Schutz.
- 8. Brunhult, Södermanland. Sp. G. = 2,61. Derselbe.
- 9. Krageröe, Norwegen. Farblos oder schwach blau. Scheerer.
- 10. Simiutak in Grönland. Stromeyer.
- 11. Haddam, Connecticut. a) Thomson. b) Jackson.
- 12. Unity, New-Hampshire. Jackson.

	4.	2.	8.	4.			5.	
					8.	b.	c.	d.
ieselsäure	43,6	42,3	44,0	48,35	48,54	49,95	48,52	49,69
honerde	37,6	33,4	30,0	34,70	31,37	32,88	34,50	31,40
isenoxyd	5,2	15,9	14,6	9,24	6,34	5,55	1,80	7,11
langanoxydu		1,7	0,8	0,33	0,70	0,03	0,24	0,30
iagnesia	9,7	5,8	10,0	10,16	14,30	10,45		41,38
alk	3,1	1,7	H 0,6	0,59	1,69	1,75		1,93
ali	1,0(?)			100,37	99,91	100,61	98,76	
	100,2	•		•		·		•
	•	6.	7.	8.	9	9.1)	40.	
Kies	elsäure	50,25	48,6	49,	7 50	), 44	49,17	
Tho	nerde	32,42		32,	0 39	95	33,10	
Eise	noxyd	4,45			7	1,07	4,82	
	ganoxydul	0,76				1,12	0,04	
Mag	nesia	10,85				2,76	41,45	
Was	ser	1,66	4,8			1,02	1,20	
		100,39				9,36	99,78	
		•		1.		12.	•	
			a. ·	 b.				
	Kieselsäu	ıre	49,62	48,35	4	18,15		•
	Thonerd	В	28,72	32,50		2,50		
	Eisenoxy	'd	<b>12</b> ,86	6,66		8,80		
	Mangano		1,51	0,40	ı	0,28		•
	Magnesia		8,64	10,00	. 4	0,14		
	Kalk		0,23	,	. '	<del>-,</del>		
	Wasser			3,40		0,50		
		-	101,58	100,74		0,37		

<sup>4)</sup> Mittel von zwei Analysen.

Bei der Berechnung mitsten die Analysen 4—3 ausgeschlossen bleiben, deren Resultate wegen der analytischen Methoden nicht richtig sein können. Fir die Deutung der übrigen ist No. 9 wegen des geringen Eisengehalts und de scharfen Trennung der Thonerde und Magnesia am geeignetsten. Wird hier de Eisen als Oxyd genommen, so ist der Sauerstoff

vọn Ř : Ř : Ši

= 5,26:45,64:26,20 = 4:2,97:5,0

Wird es aber als Oxydul berechnet, so ist der Sauerstoff

= 5,48:45,26:26,20=4:2,8:4,8

Aus der im ersten Fall grösseren Uebereinstimmung mit dem einfacha Verhältniss von 4:3:5 so wie aus der Farbe des betreffenden C. hat Scherer er mit Recht sich für die Annahme von Eisenoxyd erklärt, und danach für de Cordierit überhaupt die von Berzelius schon für die Abänderung von Fahle angegebene Constitution als richtig aufgestellt, wonach er aus 2 At. Bisilik: von Magnesia und 4 At. Singulosilikat von Thoner de (Eisenoxyd besteht,

 $2 \dot{M} g \ddot{S} i + \frac{\ddot{A} i}{F_0} \right\}^2 \ddot{S} i^3.$ 

Untersucht man nun die Sauerstoffproportionen bei eisenreicheren Varietiten, so findet man:

Mg(Mn): Al: Fe: SiNo. 6. = 4,54: 45,44: 4,33: 26,09
40. = 4,59: 45,46: 4,44: 25,53
5a. = 4,67: 44,65: 4,89: 25,20

4. = 4,43: 44,80: 2,77: 25,40 7. = 3,30: 44,24: 3,57: 25,23

Oder R : R : Si

No. 6. = 3,51 : 16,47 : 26,09

40. = 4,59 : 46,90 : 25,53

5a. = 4,67:16,54:25,20

4. = 4,43 : 47,57 : 25,40

7. = 3,30 : 47,84 : 25,23

Man sieht, dass in allen Fällen der Sauerstoff von R mehr als das Dreifsche von dem der R ausmacht.

Nimmt man nun das Eisen ganz als Oxydul, so werden die angeführten Verhältnisse:

Ř : Äl : Ši

6. = 5,40:15,14:26,09

40. = 5,55 : 45,46 : 25,53 5a. = 5,93 : 44,65 : 25,20

4. = 5,98:44,80:25,40

7. = 5,68:14,24:25,23

Da nun die Thonerde allein nicht Sauerstoff genug enthält, so folgt, dass in diesen Cordieriten beide Oxyde des Bisens enthalten sein müssen. Ihre relative Menge berechnet sich, wenn 4 At. R gegen 4 At. R verhanden ist, folgendermaassen:

6. 40. 5a. 4. 7. Eisenoxyd 1,20 1,30 3,50 3,50 3,17 Eisenoxydul 2,92 3,47 2,53 5,46 7,86 Sauerstoff von R : R : Si 6. = 
$$5,16:15,50:26,09$$
 10. =  $5,29:15,85:25,53$  5a. =  $5,23:15,70:25,20$  4. =  $5,28:15,85:25,16$  7. =  $5,05:15,19:25,23$ 

v. Bonsdorff: Schwgg. J. XXXIV, 869. — L. Gmelin: Ebendas. XIV, 816. — Jackson: Dana Min. III. Edit. p. 406. — Laugier: Ann. Mines, II Sér. I, 266. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 819. — Schütz: Ebendas. LIV, 565. — Stromeyer: Untersuchungen. S. 829. 481. — Thomson: Outlines I, 278.

## Saphirin.

#### V. d. L. unschmelzbar.

Stromeyer und neuerlich Damour untersuchten dies blaue harte Mineral von Fiskenaes in Grönland.

3	tromeyer.	Damour.")	Sanetaton.
Kieselsäure	44,54	14,86	7,74
Thonerde	63,40	63,25	29,54
Magnesia	46,85	19, <del>2</del> 8	7,71 8,45
Eisenoxydul	3,92	1 ,'99	7,71 8,45
Manganoxydu	0,53	99,38	
Kalk	0,38		
Glühverlust	0,49		
	99,78		

Da der Sauerstoff von Magnesia (Fe), von Kieselsäure und Thonerde = 1: 4:4 ist, so besteht der S. aus 3 At. Kieselsäure, 6 At. Magnesia, und 8 At. Thonerde. v. Kobell hat ihn in Folge dessen als eine Verbindung von Thonerdesilikat und Magnesiaaluminat (Spinell) betrachtet,

$$\ddot{A}l^2\ddot{S}i^3 + 6 \dot{M}g\ddot{A}l$$
,  
3 At. Kieselsäure = 1155 = 14,83  
8 - Thonerde = 5136 = 65,92  
6 - Magnesia = 1500 = 19,25  
7794 400.

<sup>1)</sup> Sp. G. = 8,478. Mittel zweier Analysen.

Wird in Damour's Analyse das Eisen als Oxyd angenommen, so gielsie noch genauer obiges Sauerstoffverhältniss.

Gegen die Formel dieser eigenthümlichen Verbindung lässt sich nur als lefremdend die zweifache Rolle bemerken, welche die Thonerde darin spielt.

Damour: Bull. géol. de Fr. II Sér. VI, 345. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXII. 374. Untersuchungen I, 394.

# Anhang.

Wasserfreie Silikate, deren Natur zweifelhaft ist.

Boltonit. Von Bolton, Massachusets. V.d.L. unschmelzbar, nach Thomson aus 56,64 Kieselsäure, 6,07 Thonerde, 36,52 Magnesia, 2,46 Eisenoxydebestehend. Ist vielleicht Hornblende.

Boltonit: S. ferner Olivin. - Thomson: Berz. Jahresb. XVII, 205.

Breislakit. Braune nadelförmige Krystalle, nach Chapman von Augiform, in Laven vorkommend.

Crucit, von Clonmel in Irland, nach Thomson aus 6,0 Kieselsäure. 81,66 Eisenoxyd, 6,86 Thonerde, 4,0 Kalk, 0,53 Magnesia bestehend, ist vielleicht eine Pseudomorphose von Andalusit oder Staurolith.

Outlines I, 485.

, Danburit, ein blassgelbes eingliedriges Mineral von Danbury, Connectcut, dessen sp. G. = 2,957 ist. Giebt beim Erhitzen Wasser, phosphorescirt d. L. und schmilzt langsam zu einem weissen blasigen Glase. Shepard. Giebt kein Wasser, färbt, besonders nach dem Befeuchten mit Schwefelsäure, de Flamme grün, und schmilzt leicht. Smith u. Brush.

Wird nach Shepard von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

	Shepard.	Erni.	Smith u. Brush.
Borsäure	-	10,04	27,70
Kieselsaure	56,00	49,72	48,40
Thonerde Eisenoxyd	4,70	1,88	0,30
Manganoxyd		_	0,56
Kalk	28,33	22,59	22,44
Magnesia		1,64	0,40
Natron } Kali	5,12	9,82 4,31	$\frac{\text{$\dot{\textbf{H}}$ 0,50}}{\text{$\dot{\textbf{100}}$.}}$
Yttererde (?)	0,85	100.	
Wasser	8,00		
	100.		•

Bei solchen Differenzen bleibt die Natur des Minerals zweiselhaft. Die letzte Analyse wurde auf

 $\hat{C}a + \hat{B} + 2 \hat{S}i = \hat{C}a \hat{S}i + \hat{B}\hat{S}i$ 

deuten.

Erni: Dana Min. III Ed. 281. — Shepard: Am. J. of Sc. XXV, 488. Pogg. Ann. L, 482. — Smith u. Brush: Dana IV Ed. 242. J. f. pr. Chem. LXI, 472.

Erlan aus dem Erzgebirge sollte nach Lampadius Kalksilikat sein, während C. Gmelin 53,46 Kieselsäure, 44,03 Thonerde, 7,44 Eisenoxyd, 0,64 Manganoxyd, 44,4 Kalk, 5,42 Magnesia, 2,61 Natron und 0,6 Glühverlust angiebt.

C. Gmelin: Schwgg. J. XXXVII, 76. — Lampadius: Ebendas. XXX, 258.

Gadolinit. Die Gadolinite, selbst von dem nämlichen Fundort, zeigen beim Erhitzen ein verschiedenes Verhalten.

Der G. mit splittrigem Bruch schwillt zu einer blumenkohlartigen Masse an (wobei sich etwas Wasserdampf entwickelt). Der G. mit glasigem Bruch schwillt nicht oder wenig an, wird graugrün, schmilzt nicht, zeigt aber ein lebhaftes Verglimmen (wodurch das spec. Gew. nach v. Kobell etwas vermehrt wird). Der G. von Kårarfvet giebt etwas Wasser, brennt sich auf Kohle weiss, und schmilzt schwer zu einem dunkelgrauen oder röthlichen trüben Glase. Mit den Flüssen erhält man die Reaktionen des Eisens und der Kieselsäure, zuweilen auch die des Mangans.

Er wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure gallertartig ausscheidet. Die Flüssigkeit ist gelb, und enthält Eisenoxyd. Nach vorgängigem Glühen wird er viel schwerer angegriffen.

Gadolin untersuchte den G. von Ytterby im J. 1794, und fand darin 31 p. C. Kieselsäure, 19 Thonerde, 12 Eisenoxyd und 38 einer neuen Erde, die ihm mit Thonerde und Kalk Aehnlichkeit zu haben schien. Ekeberg wiederholte 1797 diese Versuche, und erhielt 25 p. C. Kieselsäure, 18 Eisenoxyd, 4,5 Thonerde und 47,5 der neuen Erde, welche er nach dem Fundort Yttererde nannte. Klaproth und Vauquelin erhielten dieselben Bestandtheile, wenn auch in anderen Verhältnissen. Später theilte dann Ekeberg nehe Versuche mit, nach denen der G. nicht Thonerde, sondern Beryllerde enthielt. Hierauf zeigte Berzelius im J. 1815, dass der von seinen Vorgängern erhaltenen Yttererde eine bedeutende Menge Ceroxydul beigemengt gewesen war, und machte drei Analysen bekannt, auf deren Grundlage die neueren von Connel, Thomson, Richardson, besonders aber von Berlin und Scheerer gefolgt sind.

Berzelius und seine Nachfolger haben nicht in allen Gadoliniten Beryllerde gefunden. Da dieselbe auf die Constitution des Minerals von wesentlichem Einfluss ist, so trennen wir danach die vorhandenen Analysen. Hier folgen zunächst der Vollständigkeit wegen die älteren Analysen.

- a) Ytterby. Ekeberg.
- b) Ytterby. Klaproth.
- c) Bornholm (?). Derselbe.

•	8.	b.	G.
Kieselsäure	23,0	24,25	22,0
Thonerde	_	0,50	
Beryllerde	4,5	_	
Yttererde	55,5	59,75	60,0
Eisenoxyd	16,5	Fe 47,50	46,5
Wasser		0,50	0,5
	99,5	99,50	99,0

#### A. Beryllerdefreier Gadolinit.

- 4. Finbo bei Fahlun. Berzelius.
- 2. Broddbo bei Fahlun. Derselbe.
- Ytterby. a) Beim Erhitzen stark anschwellend, kaum oder nicht verglimmend. b) und c) Glasiger Gadolinit. Berlin.

	4.	2.		8.	
			а.	ь.	c.
Kieselsäure	25,80	24,46	24,65	25,62	25,26
Thonerde		<u>.</u>		0,48	0,28
Eisenoxydul	10,26	11,34	14,69	14,44	20,28
Yttererde	45,00	45,93	51,38	50,00	45,53
Ceroxydul	46,69	16,90	7,99	7,90	6,08
Kalk		- 1	4 00	1,30	0,50
Magnesia		<b>-</b> }	1,29	0,54	0,44
Kali		<u> </u>	_	0,19	0,24
Natron				0,48	0,20
Glühverlust	0,60	0,60	100.	400,65	98,45
	98,35	98,93			

#### B. Beryllerdehaltiger Gadolinit.

- 4. Ytterby. a, b) Beim Erhitzen stark aufschwellend, wenig oder nicht verglimmend; c) nicht aufschwellend und stark verglimmend. Berlin.
- 5. Angeblich von Fahlun. Connel.
- 6. Wahrscheinlich von Ytterby. Thomson.
- 7. Desgl. Richardson.
- 8. Hitterde in Norwegen. Von muschligem Bruch, sp. G. = 4,35, lebhañ verglimmend, und dann 4,63 wiegend, während er eine grune Farbe erlangt, und durchscheinender wird. a) Frühere, b) spätere Analyse. Scheerer<sup>1</sup>).

<sup>4)</sup> Scheerer konnte am G. von Ytterby nach dem Verglimmen keine Aenderung der Dichtigkeit beobachten, weil die Probe nicht rein genug war.

	8.	4. b.	c.	5.	6.
Kieselsäure	24,65	24,86	24,85	27,00	24,33
Beryllerde	2,13	3,50	4,80	6,00	11,60
Eisenoxyd	_			44,50	43,59
Eisenoxydul	45,03	44,80	43,04		
Yttererde	49,66	48,32	51,46	36,50	<b>4</b> 5,33
Ceroxydul } Lanthanoxyd }	7,64	7,44	5,24	Ge 44,33	4,33
Kalk	0,46	0,67	0,50	0,50	
Magnesia	Spur	0,67	4,44	<u>.</u>	_
Wasser	_	_	_	_	0,98
•	99,54	100,23	100,97	98,83	100,16
		7.		8.	
			8.	ъ.	
Kieselsä	ure	24,65	25,78	25,59	
Beryller	de	11,05	9,57	40,48	
Eisenox		44,55	1,28	<u> </u>	
Eisenox	ydul	Ĺ	11,68	12,13	
Ytterero	le	45,20	45,67	44,96	
Ceroxyd	lul	4,60	1,81	<u> </u>	
Lanthan	oxyd	· ·	4,75	6,33	
Kalk	•	_	0,34	0,23	
Wasser		0,50		<u> </u>	
		100,55	100,74	99,42	

Abweichend von den übrigen erscheint ein G. von Kärarfvet bei Fahlun, welcher in undeutlichen Krystallen von aussen schwarzer, innen braungelber Farbe vorkommt, welche zuweilen einen Kern von gewöhnlichem schwarzem G. enthalten (dessen Pulver hellgraugrünlich ist). Nach Berzelius enthält er:

	8.	b.
Kieselsäure	29,20	29,48
Beryllerde	4,70	2,00
Eisenoxyd	8,30	8,00
Manganoxyd	1,42	1,30
Yttererde	47,62	47,30
Ceroxyd	3,40	3,40
Kalk	3,47	3,45
Wasser	5,10	5,20
	100,31	99,53

Berechnung der Analysen unter Voraussetzung des Eisens als Oxydul.

		<b>A</b> .			
	4.	2.	8 a.	8 b.	8 c.
Ši (Äl) Pe	13,39	42,54	12,79	13,54	43,24
	2,28	2,52	3,26	3, <del>2</del> 0	4,50
Ý	8,37	8,54	9,55	9,30	8,47
€e	2,97	2,50	1,18	1,47	0,90
Ća (Mg)	-	<u> </u>		0,66	0,25

Hiernach ist:

R: Si  
in 1 = 
$$13,12:13,39$$
  
2 =  $13,56:12,54$   
3a =  $14,36:12,79$   
R: Si  
in 3b =  $14,33:13,51$   
3c =  $14,12:13,24$ 

lst also nur Eisenoxydul vorhanden, so sind diese Gadolinite Halb-(Singulo-) silikate,

$$\hat{R}^2\, \hat{S}i \,=\, \frac{\hat{Y}}{\hat{C}e} \bigg\}^2 \hat{S}i.$$

B.

	4 a.	4 b.	4 c.	5.	6.	7.	8 a.	18
Ši	12,79	12,90	12,90	14,01	12,63	12,79	13,38	13,5
₿e	1,35	2,22	3,04	3,80	7,35	7,00	6,07	6,45
Fе	3,33	3,28	2,89	2,90	2,72	2,89	2,84	2
Ý	9,22	8,99	9,57	6,79	8,45	8,41	8,49	8.3
Če (Ľa)	1,13	1,09	0,77	1;98	0,64	0,84	0,96	9.9
Ca (Mg)	0,13	0,46	0,58	0,14	_	_	0,10	0,97

 R: He: Si
 R: He: Si

 4a = 30: 3: 28 6 = 4,8: 3: 5,4 

 4b = 49: 3: 48 7 = 5,2: 3: 5,5 

 4c = 44: 3: 49 8a = 5,6: 3: 6,2 

 5 = 9: 3: 41 8b = 5,6: 3: 6,2 

Es ist hiernach nicht möglich, für die beryllhaltigen Gadolinite einen passende: Ausdruck zu finden. Sind die beryllerdereichsten vielleicht

Addirt man den Sauerstoff der Beryllerde und der Kieselsäure, so ist

		Ŕ:	Ši, <del>Š</del> e			Ŕ	:	Ši, <del>B</del> e
in 4	<b>4</b> a. =	1:	1,03	6.	=	1	:	1,69
	4 b. =	1:	0,90	7.	==	1	:	1,63
4	€ c. =	1:	1,57	8 a.	=	1	:	1,63
	5. =	: 1 :	1,50	8 b.	=	1	:	1,63

Die Beryllerde findet sich ebensowohl in G., welcher verglimmt (4 c.), als se darin fehlt (Berzelius).

Hermann macht auf die Isomorphie von G. und Euklas aufmerksam, welchem der Sauerstoff der Basen und der Saure = 5:4 ist.

Berlin: Berz. Jahresb. XVII, 220. Öfvers. 4845. 86. — Berzelius: Affar! i Fis. IV, 448. 889. Schwgg. J. XIV, 38. XVI, 404. XXI, 264. — Connel: Edinb. N. ph. J. 4886. Juni. — Ekeberg: Gilb. Ann. XIV, 247. — Gadolin: Scheerer's J. III. 55. — Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIV, 274. — Klaproth: Beitr. III, 52. V, 173. — Richardson: Thomson Outl. I, 440. — Scheerer: Pogg. Ann. LI, 487. LVI, 475. — Thomson: Phil. Mag. VII, 430. J. f. pr. Chem. VIII, 44.

Gedrit. Schmilzt v. d. L. leicht zu einem schwarzen etwas schlackigen Imail, und giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens.

Wird von Säuren nicht angegriffen.

Nach Dufrénoy enthält dies dem Anthophyllit ähnliche Mineral von Héas n den Pyrenäen:

Kieselsäure	38,81
Thonerde	9,31
Eisenoxydul	45,83
Magnesia	4,43
Kalk	0,66
Wasser	2,30
	401.04

.egt man die Thonerde zur Kieselsäure, so entspricht das Ganze der Augitnischung.

Dufrénoy: Ann. Mines, III Sér. X, 582. Berz. Jahresb. XVIII, 234. J. f. pr. Chem. XI, 432.

Glaukophan. Färbt sich v. d.L. gelblichbraun und schmilzt sehr leicht u einem schmutzig olivengrünen Glase. Giebt mit den Flüssen die Reaktionen es Eisens.

Wird von Säuren nur unvollkommen zersetzt.

Der G. von der Insel Syra (sp. G. = 3,108) enthält nach dem Mittel zweier nalysen von Schnedermann:

		Sauer	stoff.
Kieselsäure	56,49		19,85
Thonerde	12,23		5,74
Eisenoxydul	10,91	2,42)	•
Manganoxydul	0,50	0,11	
Magnesia	7,97	8,08	8,62
Kalk	2,25	0,64	•
Natron	9,28	2,37	
	99.63	•	

er Sauerstoff von R: Äl: Si ist nahe = 1,5:1:5, wonach der G. aus Bisikaten, entsprechend der Formel

estehen würde.

Er ist nach Kenngott identisch mit dem Wihtisit und enthelt wah?cheinlich einen Theil des Eisens als Oxyd.

Schnedermann: (Hausmann) Gött. gel. Anz. 4845. Stck. 20: J. f. pr. Chem. XXXIV, 228.

Hypochlorit (Grüneisenerde) von Schneeberg wird v. d. L. schwarzraun, ohne zu schmelzen, giebt auf Kohle einen gelblichen Beschlag und auf usatz von Soda spröde Metallkörner. Wird von Säuren nicht zersetzt, und enthält nach Schüler: 50,24 Kieselsäune, 44,65 Thenerde, 43,03 Wismuthoxyd, 40,54 Eisenoxydul und 9,62 Phosphorsäune, und ist wohl ein Gemenge.

Schüler de ferro ochreceo viridi. Jepae 1889. Schwag. J. LXVI, 44.

Jaspis scheint ein Gemenge von Quarz und Silikatmasse zu sein.

Awdejew fand in dem J. aus dem Augitporphyr von Orsk am Ural: 79,51 Kieselsäure, 9,24 Thonerde, 3,32 Eisenoxydul, 4,34 Kalk, 0, 54 Magnesia, 0,32 Kali, 4,56 Wasser.

G. Rose Reise n. d. Ural. II, 485.

Isopyr. V. d. L. ruhig schmelzbar zu einer megnetischen Kugel, de Flamme dabei etwas grün färbend.

Wird von Säuren wenig angegriffen.

Turner fand in diesem wenig bekannten Mineral aus Cornwall:

		Sauerstof
Kieselsäure	47,09	24.45
Thonerdo	43,94	€,49
Eisenoxyd	20,07	6,02
Kalk	45,43	4.89
Kupferoxyd	4,94	0,89
• •	98, 44	•

Da man nicht weiss, in welcher Form das Eisen vorhanden ist, so ist keine zuverlässige Formel aufzustellen.

Nimut man es als Oxyd, so ist der Samerstoff von R:R:Si=4,79 12,51: 24,45 = 4,4:3:5,9 = 4:3:6. Nimut man Oxydul an, so ist  $R=8,79:6,49:24,45 \Rightarrow 4,0:3:44,3$ . Setzt man beide Oxyde voraus, und den Sauerstoff von R und R gleich gross, so ist des Verhältniss = 7,89:7,85:24,45 = 4:4:3. (Dann müssten 4,53 p. C. Eisenoxyd und 14,04 Eisenoxydul im I. vorhanden sein).

Turner: Edinb. N, phil. J. VI, 265, Pogg. Ann. XII, 884.

Karamsinit, ein nicht näher beschriebenes (finländisches?) Mineraworin Thoreld: 54,53 Kieselsäure, 3,20 Thonerde, 5,98 Eisenoxyd, 4,62 Manganoxydul, 43,05 Kalk, 6,86 Magnesia, 40,8 Kali, 2,32 Kupferoxyd, 4,53 Wasser fand.

A. Nordenskiöld: Privatmitth.

Kieselwismuth (Wismuthblende). Schmilzt v. d. L. leicht, fürbt de Flamme blaugritn, bildet auf: Kohle einen gelben Beschlag und reducirt sie mit Soda zu Wismuth. Reagirt zuweilen auf Arsenik. Mit den Flüssen entdeckt man auch eine geringe Kobaltreaktion. Plattner.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung gallertartiger Liestsäure zerlegt. Mit Schwefelsäure erhitzt, giebt es Fluorreaktion.

Littne feld untersuchte des K. zuerst, doch war die Probe nicht hirreichend rein, um die Natur des Minerals zu erkennen. Eine spätere Andysrührt von Keusten her.

	K.	Saveratoff		
Kieselsäure	22,23	11,54		
Wismuthoxyd	69,38	7,47		
Eisenoxyd	2,40	•,••		
Manganoxyd	0,30			
Phosphorsaure	3,34			
Fluor )	•			
Wasser }	2,38			
Verlust	•			
•	100.			

Es ist nichts als eine Vermuthung, dass das reine Mineral ein kieselsaures Wismuthoxyd,

Bi4 Si2

sei.

Hunefeld: Schwag, J. LNI, 85. - Kersten: Peggand. Ann. XXVII, 84.

Nephrit. Brennt sich v. d. L. weiss, und schmilzt schwer zu einer grauen Masse. Nach Damour schmilzt er unter Aufwallen zu einem weissen Email.

Wird von Säuren wenig angegriffen.

- Aus dem Orient. a) Kastner. b) Schafhäutl (Sp. G. = 2,96. α. als Amulet, β. als Ringstein verarbeitet). c) Rammelsberg. d) Dameur (Sp. G. = 2,97). e) Scheerer.
- 2. Neuseeland (Punamastein). Grun. Scheerer.

		4.					2.
	8.	1	<b>).</b>	e.	đ.	0.	
		α,	₽.				
Kieselsäure	50,50	58,94	58,88	54,68	58,24	57,3 <del>8</del>	57,40
Thonerde	10,00	4,32	1,56	_	<u> </u>	0,68	0,72
Eisenoxydul	5,05	2,43	2,53	2,45	4,14	4,35	3,39
Manganoxydul	<u>.</u>	0,82	0,80	1,39	<u> </u>	<u> </u>	
Magnesia	34,00	22,42	22,39	26,01	27,14	25,88	23,29
Kalk	<u> </u>	12,28	12,54	46,06	11,94	12,20	43,48
Kali	_	0,80	0,80	·-	-	<u></u>	
Wasser	2,75	0,25	0,27	0,68		2,55	2,50
Chromexyd	0,05	99,23	99,74	100,97	98,46	100,04	400,48
	99,35	•	•	•	, -	•	•

1 d. u. e. sind Mittel je zweier Analysen.

Das Sauerstoffverhältniss ist:

R: 
$$\dot{S}_{i}(\ddot{A}_{i})$$

1  $b\alpha$ . = 13,33: 31,20 = 4: 2,34

 $b\beta$ . 13,40: 31,30 = 1: 2,33

c. 15,78: 28,38 = 4: 4,80

d. 14,51: 30,24 = 4: 2,08

e. 14,13: 30,14 = 4: 2,13

2. 13,99: 29,98 = 4: 2,15

Der Nephrit hat hiernach in der Zusammensetzung grosse Aehnlichkeit mit den Tremolit.

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XVI, 469. J. f. pr. Chem. XXXVIII, 129. — Kastner: Gehlen's J. II, 459. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 448. — Schafhäutl: Ann. d. Chem. u. Pharm. XLVI, 338. — Scheerer: Pogg. Ann. LXXXIV, 379.

Nordenskiöldit. Das Mineral dieses Namens von Ruscula am Onega-See ist nach Kenngott und Hauer wahrscheinlich Tremolit.

Kenngott Uebers, 4854, 89.

Paralogit, ein mit dem Lasurstein vom Baikalsee verwachsenes Minera in vier- und achtseitigen Prismen von weisser Farbe, härter als Quarz, sp.G. = 2,665. Schmilzt v. d. L. leicht zu einem farblosen Glase, und enthält nach Thoreld: 44,95 Kieselsäure, 26,89 Thonerde, 14,44 Kalk, 10,86 Natron, 1.0! Kali, 1,85 Glühverlust. (Sauerstoff: Si 23,33, Äl 12,56, Ca 4,12, Na, K 3,03. S. Lasurstein.

Polylith von Hoboken, New-Jersey, ist nach Thomson v. d. L. unschmelzbar, und besteht aus 40,04 Kieselsäure, 9,42 Thonerde, 34,08 Eisenoxydul, 6,6 Manganoxydul, 11,54 Kalk, 0,40 Wasser, und ist nach Dana nichts als Augit.

Outl. I, 495.

Skorilith, vielleicht ein verwittertes vulkanisches Gestein aus Mexiko. ist v. d. L. unschmelzbar und enthält nach Thomson: 58,02 Kieselsäure. 16,78 Thonerde, 13,32 Eisenoxyd, 8,62 Kalk, 2,0 Wasser.

Outl. I, 879.

Sordavalith. Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen Kugel.

Wird von Säuren unvollständig zersetzt.

Dies schwarze amorphe Mineral von Sordavala in Finland wurde von N. Nordenskiöld beschrieben und untersucht. Eine neuere Analyse gab Wandesleben.

	N.	' <b>W</b> .
Phosphorsäure	2,68	2,26
Kieselsäure	49,40	47,70
Thonerde	13,80	16,65
Eisenoxydul	48,47	Oxyd 21,32
Magnesia	10,67	10,21
Wasser	4,38	<del></del>
	99,10	98,14

Der Gehalt an Phosphorsäure und die Unsicherheit wegen der Oxydationsstufen des Eisens machen eine Berechnung unmöglich.

N. Nordenskiöld: Bidrag till närmare Kännedom af Finlands min. Steckholm 1820. Berz. Jahresb. I, 82. Schwgg. J. XXXI, 148. — Wandesleben: N. Jahrb. f. Pharm. I, 82.

Tachylith (Sideromelan), amorphe Masse aus Basalt und vulkanischem Tuff. Schmilzt v. d. L. sehr leicht zu einem undurchsichtigen Glase, und wird, selbst nach dem Glühen, von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

- a. Aus dem Basalt vom Vogelsgebirge in Hessen. C. Gmelin.
- b. Aus dem Palagonittuff Islands, sp. G. = 2,531. S. v. Waltershausen.

	a.	b. ¹)
Titansäure	4,41	
Kieselsäure	50,22	48,76
Thonerde	17,84	14,93
Eisenoxydul	10,26 Oz	cyd 20,14
Manganoxydul	0,40	<u> </u>
Kalk	8,25	9,54
Magnesia	3,37	2,92
Natron	5,18	2,48
Kali	3,86	1,10
Wasser	0,50°2)	0,35
	101,29	100,19

Bei beiden Analysen fehlt der bestimmte Nachweis der Oxydationsstufe des Eisens. In a ist der Sauerstoff von  $R: Al: Si^3$ ) = 8,42:8,33:26,65, also fast 4:4:3, in b, wenn man Eisenoxydul annimmt, = 8,73:6,97:25,30. In beiden Substanzen ist der Sauerstoff sämmtlicher Basen und der der Saure = 4:4,6, oder bei Annahme von Eisenexyd = 4:4,5.

Wahrscheinlich wird ihre Zusammensetzung durch

6 R Si + #2 Si2

ausgedrückt.

C. Gmelin: Pogg. Ann. XLIX, 233. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine. S. 202.

Turnerit von M. Sorel im Dauphiné soll nach Children ein Silikat von Thonerde, Kalk, Magnesia und Eisen sein.

Lewy: Ann. of phil. XVIII, 244.

Violan, ein blaues den Manganepidot von St. Marcel begleitendes Mineral, schmilzt v. d. L. ziemlich leicht zu einem klaren etwas blasigen Glase, wobei es die Flamme gelb fürbt, und reagirt mit den Flüssen auf Mangan und Eisen.

<sup>4)</sup> Mittel aus zwei Analysen nach Abzug von 6,5 und 40,2 p.C. unzersetzbaren Rückstandes.

<sup>2)</sup> Ammoniak enthaltend.

<sup>3)</sup> Einschliesslich der Titansäure, welche nach C. Gmelin nicht als Titaneisen vorhanden sein kann, weil sie sich in der Chlorwasserstoffsäure kalt mit auflöst. (Dies ist jedoch kein Beweis. R.)

Nach Plattner's Prüfung ist es ein Silikat von Thonerde, Eisen, Mangan, Kalk, Magnesia und Natron.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 329.

Waldheimit heisse vorläufig ein grünes strahlsteinähnliches faseriges Mineral aus dem Serpentin von Waldheim in Sachsen. Sp. G. = 2,957. Enhält nach Knop:

•		Sauerstoff.	
Kieselsäure	58,58	84,05	
Thonerde	1,72	84,05 0,80}84,85	2,68
Eisenoxydul	5,66	1,25	
Manganoxydul	0,36	0,08	
Kalk	10,84	3,10 311,91	4
Magnesia	40,65	4,26	
Natron	12,64	8,22	
	100,45	•	

Nimmt man  $R: Si = 4: 2\frac{1}{2} = 3: 8$  an, so wurde es  $R^2 Si^4 = R Si^2 + 2R Si$ 

sein, eine bis jetzt noch nicht bekannt gewesene Verbindung.

Knop: Ann. Chem. Pharm. CX, 860.

Wihtisit vom Kirchspiel Wihtis in Finland, amorph, sp. G. = 3,00. schmilzt v. d. L. zu einem: schwarzen Email und wird von Säuren nicht angegriffen.

	a. Laurent.	b. Strömborg.	Sauerstoff.
Kieselsäure	56,3	54,24	28,74
Thonerde	43,3	14,27	6,66
Eisenoxyd	4,0	<u>-</u>	•
Eisenoxydul	43,0	15,62	8,47)
Manganoxydul		2,70	0,60
Kalk	6,0	5,65	1,61 } 8,22
Magnesia	3,0	3,86	4,54
Natron	3,5	3,88	4,00)
	99,4	100,22	

Vielleicht ist der Sauerstoff von R: R: Si = 4:4:4,  $3RSi + RSi^2$ .

Arppe bestreitet die von Kenngott behauptete Identität des W. mit dem Glaukophan.

Arppe (Strömborg): Analyser af finska min. p. 47. — Kenngott: Uebers 4844—49. S. 474. — Laurent: Ann. Chim. Phys. LIX, 409. Berz. Jahresb. XVI, 181.

Xanthit. Schmilzt v. d. L. unter einigem Aufblähen zu einer grünlichen Perle. Thomson giebt in diesem Mineral von Amity, New-York, an: Kieststure 32,74, Thonerde 12,28, Eisenoxyd 12,0, Manganoxydul 3,68, Kalk 36,34, Wasser 0,60. Ist nach Dana nichts als Vesuvian.

Dana: Min. III Edit. 354. - Thomson: Ed. J. of Sc. N. S. IV,372.

## B. Hydrate.

# 1. Gruppe der Zeolithe.

Verbindungen von Thonerdesilikat mit Silikaten von Kalk oder Natron oder seiden, seltener von Kali, Baryt oder Strontian. Je nach dem Verhältniss der sonoxyde zur Thonerde zerfallen sie in wenigstens zwei Unterabtheilungen:

1) Reihe des Prehnits, deren Glieder mehr als 1 At. R gegen 1 At. Thonerde enthalten; b) Reihe der Feldspathhydrate, deren Glieder als RAI + nSi, d.h. als Verbindungen von Feldspathsubstanz mit Wasser betrachtet werden können.

Alle Zeolithe verlieren ihr Hydratwasser in mässiger Hitze. V. d. L. schwellen sie an, kochen auf, und schmelzen zu weissen Emails.

Von Säuren werden sie zersetzt: die Kieselsäure scheidet sich pulverig, schleimig oder gallertartig aus. Nach dem Glühen sind sie meist schwer zersetzbar.

## a. Prehnitreihe.

### Rm Al Sin.

**Glettalith.** Nach Thomson enthält dieser angeblich in Würfeln krystellieirte Zeoith von Port Glasgow am Clyde:

-		Sauerstoff.
Kieselsäure	87,04	49,24
Thonerde	16,31	7,64
Eisenoxyd	0,50	•
Kalk	23,93	6,79
Wasser	21,25	48,89
	99,00	

st der Sauerstaff von Ca: Äl: Ši: H = 4:4:3:3, so ist der Gl. eine Verbindung von At. Kalk, 2 At. Thonerde, 9 At. Säure und 48 At. Wasser, die man als 6 At. Bisilikat und At. Singulosilikat vorhanden sich denken kann,

Nach Greg ist jedoch der Gl. nichts als Chabasit, eine Annahme, die sich mit Thomion's Analyse nicht vereinigen lässt. In jedem Fall ist die Existenz des Minerals noch weiselhaft.

Greg u. Lettsom: Min. of Great Britain p. 474. - Thomson: Outl. I, \$28.

#### Prehnit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem weissen oder zelblichen Glase. Manche Abänderungen (Koupholith) schwärzen sich beim Erhitzen, verbreiten einen brenzlichen Geruch, brennen sich dann aber weiss.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer zersetzt; gelatinirt jedoch nach vorgängigem Glühen oder Schmelzen leicht mit der Säure. (v. Kobell).

Der P. ist seit Klaproth vielfach untersucht worden.

- 1. Südafrika. Klaproth.
- 2. Pyrenäen (Koupholith). Vauquelin.
- 3. Reichenbach. Strahliger P. Laugier.
- 4. Ratschinges, Tyrol. Gehlen.
- 5. Fassathal. Derselbe.

Wasser

- 6. Montblanc (Koupholith). Walmstedt.
- 7. Bourg d'Oisans im Dauphiné. Regnault.
- 8. Glasgow. Faserig. Thomson.
- 9. Dumbarton bei Glasgow. Walmstedt.
- 10. Edelforss in Småland (Edelith). Walmstedt.
- 11. Radauthal am Harz. In Gabbro. Amelung.
- 12. Rio des los Cipreses, Chile. Domeyko.

	4.	9.	8.	4.	5.	6.	7.
Kieselsäure	40,93	48	42,4	43,00	42,87	44,74	44,56
Thonerde	30,33	24	28,5	23,25	21,50	23,99	23,44
Eisenoxyd	5,66	4	3,0	2,00	3,00	1,39	4,61
Manganoxy	dul —	_		0,25	0,25	0,19	_
Kalk	18,33	23	20,4	26,00	26,50	25,44	23,47
Alkali			0,7	_			<u>.</u>
Wasser	1,83	_	2,0	4,00	4,62	4,45	4,44
	97,08	99	97,4	98,50	98,71	100,44	400,15
		8.	9.	10.	44.	12.	
Ki	eselsäure	43,60	44,40	43,03	44,74	43,6	
Th	onerde	23,00	24,26	19,30	18,06	24,6	
Ei	senoxyd	2,00	0,74	6,81	7,38	4,6	
Ma	nganoxydul			0,15			
Ka		22,33	26,43	26,28	27,06	25,0	
Na	tron		<u>.</u>	·-	1,03	<u> </u>	

13. P. in der Form von Analcim, von Niederkirchen, Rheinbaiern. G. Leonhard.

4,43

14. P. in der Form von Laumontit (Leonhardit Blum) von gleichem Fundert. G. Leonhard.

	48.	44.
Kieselsäure	42,50	44,00
Thonerde	30,50	28,50
Eisenoxyd	0,04	0,04
Kalk	22,57	22,29
Kali	0,02	0,01
Wasser	5,00	6,00
	100,63	100.84

### Sauerstoffgehalt:

Von diesen 11 Analysen geben 7, nämlich No. 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, unzweifelhaft das Verhältniss 2:3:6:1.

7,44:11,47:22,64:4,71=4,87:3:5,0:1,2

6,45:14,25:22,06:4,44=1,36:3:4,6:0,9 6,37:43,32:22,84:5,33=1,43:3:5,1:1,2

Wenn man in No. 7 und 8 das Eisen als Oxydul voraussetzt (wahrscheinlich enthalten alle P. eine kleine Menge desselben), so wird die Proportion in

7. 
$$7,62:40,94:23,40:3,94=2,09:3:6,3:4,0$$
8.  $6,78:40,74:22,64:5,69=4,90:3:6,3:4,6$ 

und es ist dann (abgesehen von der gewiss unrichtigen Wasserbestimmung in 8) jenes Verhältniss wohl auch hier vorhanden.

Danach enthält der P. 4 At. Thonerde (Eisenoxyd), 2 At. Kalk, 3 At. Kieselsäure und 4 At. Wasser und kann als eine Verbindung von 2 At. einfach-kieselsaurem Kalk, 4 At. drittelkieselsaurer Thonerde und 4 At. Wasser,

$$(2 \text{ Ca Si} + \text{Al Si}) + \text{aq}$$

betrachtet werden,

12.

In den P. von Edelforss und vom Radauthal ist die Menge des Eisenoxyds grösser als in den übrigen. Anf 4 At. Eisenoxyd kommen hier 4 At. Thonerde.

Die pseudomorphosirten Substanzen 43 und 44 weichen etwas vom Prebni ab, wie die Sauerstoffproportionen darthun.

Amelung: Pogg. Ann. LXVIII, 512. — Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. IX.: — Gehlen: Sehwgg. J. III, 474. — Klaproth: Beob. u. Entd. d. Ges. Natar Freunde zu Berlin. 4788. II, 244. — Laugier: Ann. du Mas. III, 205. — Leothard: Pogg. Ann. LIV, 579. — Regnault: Ann. Mines, III Sér. XIV, 454. — Thomson: Outl. I, 275. — Vauquelin: Hauy Traité de Min. IV, 278. — Walzstedt: Berz. Jahresb. V, 247.

Jacksonit. Ein strahligfaseriges grünliches Mineral vom Ansehen des Prehnits, sp. 6 = 2,88, von Ile Royal am Lake Superior. Schmilzt v. d. L. unter starkem Aufblähen, wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Whitney fand:

Kieselsaure	46,12
Thonerde	25,94
Kalk	27,08
Natron	0,85
	99.94

Hiernach wäre es wasserfreier Prahnit.

Nach Jackson und Brush enthält es aber 4,45-4,86 p. C. Wasser, und ist nichts at Prehnit.

Jackson u. Brush: Dena Min. III Edit. p. 848. — Whitney: Am. J. of & VI, 269.

# Groppit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird v. d. L. weiss und rundet sich an dünnen Kanten.

Nach Svanberg enthält dieses rothe Mineral (sp. G. = 2,73) aus des Kalk von Gropptrop, Vestra Vingåkers Kirchspiel in Schweden:

		_
Kieselsäure	45,04	Sauerstoff. 23,44
Thonerde	22,55	10,54 } 11,46
Eisenoxyd	3,06	0,92}11,46
Magnesia	12,28	4,89)
Kalk	4,55	1,29
Kali	5,23	0,88 8,44
Natron	0,21	0,05
Wasser	7,14	6,81
Unzersetztes	0,13	
	100.13	

Ist das Sauerstoffverhältniss anstatt  $3,45:4,6:4:0,9=3:4\frac{1}{4}:4:4$ , so wurdt der Groppit sich durch

$$(2R\ddot{S}i + R\ddot{S}i) + 2aq$$
 oder  $(R^2\ddot{S}i + R\ddot{S}i^2) + 2aq$ 

bezeichnen lassen, was die Formel des Prehnits mit doppeltem Wassergehalt zi

Svanberg hat jenes Verhältniss = 4:2:4:4 genommen, und danach die Formel

$$(3\dot{R}\ddot{S}i + \ddot{R}^2\ddot{S}i^2) + 3aq$$

construirt.

Svanberg: Öfv. af K. Vet. Ac. Förh. III, 44. Berz. Jahresb. XXVI, 826.

**Uigit**, ein in garbenförmigen Platten im Mandelstein von Uig auf Skye vorkommender Zeolith, dessen sp. G. = 2,284 ist, und worin Heddle fand:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	45,98	28,86
Thonerde	24,98	10,24
Kalk	46,45	4,61 } 5,84 4,20 } 5,84
Natron	4,70	4,20
Wasser	44,25	10,00
	400,01	

Der Sauerstoff von R: Al: Si: H ist: 4:4,76:4,4:4,72 = 4,7:8:7:2,9. Setzt man 4:4:4:4:4 = 2:8:8:8, so ware es

$$(2 \dot{R} \ddot{S} i + \ddot{A} l \ddot{S} i^2) + 3 aq,$$

wie wohl die Selbstständigkeit des Minerals noch festzustellen bleibt.

N. Edinb. ph. J. II Ser. IV, 462.

#### Chlorastrolith.

Ein in abgerundeten grünen feinstrahlichen Massen auf Ile Royal im Lake Superior gefundenes Mineral. Sp. G. = 3,18.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird weiss. Schmilzt v. d. L. unter Anschwellen zu einem graulichen Glase.

. Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

Es enthält nach zwei Analysen von Whitney:

	•		•	
	8.			Ъ.
		Sauerstoff.		
Kieselsäure	36,99	49,22		37,44
Thonerde	25,49	11,90 )		24,25
Eisenoxyd	6,48	44,90 4,94 1,94		6,26
Kalk	19,90	5,66		21,68
Natron	3,70	0,94 } 6,67	1	•
Kali	0,40	0,07	Ì	4,88
Wasser	7,22	6,42		5,77
	100,18			100,25

Eine kleine Menge des Eisens ist als Oxydul vorhanden.

Die Sauerstoffmengen von R: R: Si: H sind = 4:2:3:4, so dass das Mineral 6 At. Kalk (u. Natron), 4 At. Thonerde (u. Eisenoxyd), 9 At. Säure und 6 At. Wasser enthält. Es muss als eine Verbindung von 3 At. Singulosilikat mit 2 At. eines solchen und 6 At. Wasser betrachtet werden, in welcher die Monoxyde aus 4 At. Natron gegen 6 At. Kalk, die Sesquioxyde aus 4 At. Eisenoxyd gegen 6 At. Thonerde bestehen,

$$(3 + \hat{C}a)^2 \hat{S}i + 2 + \hat{F}e^2 \hat{S}i^3) + 6 \text{ aq.} = (3 \hat{N}a^2 \hat{S}i + 2 \hat{F}e^2 \hat{S}i^3) + 6 \text{ aq.} + 6[(3 \hat{C}a^2 \hat{S}i + 2 \hat{A}l^2 \hat{S}i^3) + 6 \text{ aq}].$$

#### Berechnet.

Der Ch. ist ein durch seinen Eisengehalt ausgezeichneter Zeolith, der als waserhaltiger Epidot betrachtet werden kann.

Whitney: J. Bost. N. H. Soc. V, 488. Rep. Geol. Lake Sup. 4854. 97.

## b. Reihe der Feldspathbydrate.

ŘÄl Ši".

#### Thomsonit.

Gelatinirt mit Säuren.

- 4. Lochwinnock, Renfrewshire in Schottland. Thomson.
- 2. Dumbarton, Schottland. a) Berzelius. b) Sp. G. = 2,383. Rammelsberg.
- 3. Seeberg bei Kaaden, Böhmen (Comptonit). a) Zippe. b) Rammelsberg
- 4. Elbogen, Böhmen (Comptonit). Melly.
- 5. Zwischen dem Bulandstind und dem Berufjord, Island. Blassgelb, Els Skolecit verwachsen, sp. G. = 2,362. Sart. v. Waltershausen.
- 6. Cyklopen-Inseln bei Catanea, Sicilien. Von Analcim und Mesolith beglettet. Derselbe.
- 7. Magnet Cove, Arkansas (Ozarkit). Im Elaeolith, sp. G. = 2,24. Smith u. Brush.
- 8. Dalsmypen, Färber. Retzius.
- 9. Hauenstein in Böhmen. (Früher Mesolith genannt). a) Freissmutt b) Sp. G. = 2,357. Rammelsberg.

	4.1)		2.3)		8.	
	•	a.	b.	a.	ì	).
					α.	β.
Kieselsäure	37,68	38,30	38,09	<b>38</b> , <b>25</b>	3 <b>8,73</b>	38,77
Thonerde	31,66	30,70	31,62	32,00	30,84	31,92
Kalĸ	15,25	13,54	12,60	11,96	43,42	41,96
Natron	_	4,53	4,62	6,53	4,393)	4,543
Wasser	13,10	13,10	13,40	11,50	13,09	12,81
Magnesia	0,64	100,17	100,20	100,24	100,47	100.
Eisenoxyd	0,66	•	•	•	-	
•	98,99	•				

<sup>1)</sup> Mittel zweier Analysen.

<sup>2)</sup> Zwei Analysen Thomson's geben 18,65 Kalk und 1,25 Natron, und 19,75 Kalk usi
3,70 Natron. Ausserdem hat die erste nur 34,63 Kieselsäure, und möchte wohl unrichtig een.

<sup>8)</sup> Werin 0,54 Kali.

No. 9 oder der früher segenannte Mesolith von Hauenstein ist von Haidinger zuerst als Th. erkannt worden. Freissmuth's Analyse scheint in Hinsicht auf Kieselsäure und Thonerde einen Fehler zu enthalten.

Es ist ein Th., der aus je 4 At. der Kalk- und Natronverbindung besteht,

$$2\begin{pmatrix} 1 & Ca \\ 1 & Na \end{pmatrix} Si + Al Si) + 5 aq$$
4 At. Kieselsäure =  $1540,0 = 37,34$ 
2 - Thonerde =  $1284,0 = 34,43$ 
4 - Kalk =  $350,0 = 8,49$ 
4 - Natron =  $387,5 = 9,40$ 
5 - Wasser =  $562,5 = 43,64$ 

$$4124,0 = 100$$

Indessen ist das Mineral, wie schon sein Ansehen verräth, nicht mehr ganz unverändert.

Berzelius: Jahresber. II, 96. — Freissmuth: Schwgg. J. XXV, 425. — Melly: J. f. pr. Chem. XIV, 544. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLVI, 286. Monatab. der Berl. Ak. d. Wiss. 4853. 388. — Retzius: Berz. Jahresb. IV, 454. — Sartorius v. Waltershausen: Vulk. Gest. 272. 276. — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVI, 44. — Thomson: Outl. of Min. I, 845. — Zippe: Verh. d. Ges. d. vat. Mus. in Böhmen, 4836. 39.

Pikrethemsenit, ein weisses strahliges Mineral aus dem toscanischen Gabbro, sp. G. = 2,278, v. d. L. schmelzbar, und mit Säuren gelatinirend, soll nach Bechi 40,35 Kieselsaure, 84,25 Thonerde, 40,99 Kalk, 6,26 Magnesia, 0,28 Alkali, 40,79 Wasser enthalten.

Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 68.

#### Gismondin.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Ein mit Phillipsit am Vesuv vorkommender Zeolith, dessen sp. G. = 2,265 ist, und der nach Marignac enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	35,88	18,64
Thonerde	27,23	12,71
Kalk	43,4 <del>2</del>	8.75)
Kali	2,85	3,75 0,48 4,28
Wasser	21,10	48,76
	100,18	·

Der Sauerstoff von R: Al: Si: H ist = 1,0:3:4,4:4,4. Eine dem Verhältniss 4:3:4 $\frac{1}{4}$ :4 $\frac{1}{4}$ entsprechende Formel würde

$$(R^4 \, \tilde{S}i^2 + 2 \, \tilde{A}l^2 \, \tilde{S}i^2) + 18 \, aq$$

sein. Doch ist 4:3:4:4 viel wahrscheinlicher, woraus

$$\binom{\hat{C}a}{\hat{K}}$$
  $\hat{S}i + \hat{A}l\hat{S}i) + 4$  aq

folgt.

Das Mineral verliert bei 100° ein Drittel des Wassers und wird undurdsichtig, wodurch es sich vom Phillipsit unterscheidet.

Nach Marignac und Kenngott ist der G. viergliedrig.

Vgl. Zeagonit.

Kenngott: Wien. Akad. Ber. V, 268. — Marignac: Ann. Chim. Phys, III Ser XIV, 44.

### Brevicit.

Schmilzt v. d. L. zu einem farblosen blasigen Glase.

Den Namen B. erhielt ein von P. Ström entdeckter aber sonst wenig kannter Zeolith von Brevig in Norwegen, den Sonden untersucht hat. Nab damit übereinstimmend ist ein Zeolith von Oberschaffhausen am Kaiserstull dessen sp. G. = 2,246 ist, und welchen Tobler analysirte.

	4	•	2, Kaiserstuhl,			
	Bre	vig.				
		Sauerstoff.	•	Sauerstoff.		
Kieselsäure	43,88	. 22,80	43,08	22,87		
Thonerde	28,39	13,26	29,21	13,64		
Kalk	6,88	1,95	3,13	0.90.)		
Magnesia	0,24	0,08 } 4,67	0,40	اعده		
Natron	10,32	2,64	12,55	8,20 (4,38		
Kali	<u> </u>	• •	0,71	0.12		
Wasser	9,63	8,56	41,00	9,77		
	99,31	•	100,10			

Nimmt man 4:3:5:2 an, so sind beide Mineralien als Verbindungen von bund Singulosilikaten

$$(2 R \ddot{S}i + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^2) + 4 aq$$

zu bezeichnen.

Doch wurde in No. 1 Ca: Na etwa = 4:5, in No. 2 = 4:3 sein.

Die Selbstständigkeit dieses dem Mesole sehr nahestehenden Minerals sinicht ganz unzweifelhaft. S. Pärölith u. Mesotyp.

Sondén: Berz. Jahresb. XIV, 476. — Tobler: Ann. Chem. Pharm. XCI, 229.

# Färölith (Mesole).

Verhält sich wie Mesotyp.

- Von den Färöern. a) Berzelius. b) Von Sterr. c) Von Portree. d No.
  Uig. Sämmtlich nach Heddle.
- 2 Annaklef bei Röstånga in Schonen. Hisinger.
- 3. Bombay. Thomson.

		4.			9	8.	
	a.	ь.	c.	d.	α.	β.	
Lieselsäure	42,60	41,32	41,20	43,47	42,17	41,52	42,70
Thonerde -	28,00	28,44	30,00	29,30	27,00	26,80	27,50
<b>lalk</b>	11,43	41,54	44,40	9,82	9,00	8,07	7.61
latron	5,63	5,77	4,38	5,33	10,19	10,80	7,00
Wasser	12,70	13,26	13,20	12,40	11,79	41,79	14,71
	100,36	100,33	100,18	100,02	100,15	98,98	99,52
			Sauers	toff.			
Ši	22,12	21,44	21,38	22,40	21,89	21,56	22,17
· Äl	43,07	13,28	44,01	43,68	12,61	12,51	12,84
Ća	3,26	3,30	3,26	2,80	2,57	2,30	2,17
Ńа	1,44	1,47	1,12	1,36	2,62	2,77	1,79
拍	11,29	11.79	44.73	11.02	40.49	10.49	13.06

### Verhältniss.

R: Al: Si: H Aa. = 1,0 : 3:5,1:2,6 Ab. = 1,08: 3:4,9:2,7 Ac. = 0,94: 3:4,6:2,5 Ad. = 0,91: 3:4,9:2,4 2a. = 1,2: 3:5,2:2,5 2 $\beta$ . = 1,2: 3:5,2:2,5 3. = 0,9: 3:5,2:3,0

Hiernach scheint 4:3:5:24 der Mehrzahl dieser Substanzen am besten zu entsprechen, so dass die Formel

$$(2R\ddot{S}i + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^3) + 5aq$$

sein würde.

Nur das Mineral von Bombay wurde 6 At. Wasser enthalten.

Die Abanderungen von den Färöern geben im Allgemeinen Na : Ca = 4 : 2, die schwedische und die ostindische = 4 : 4.

Da die als Mesole oder Färolith bezeichnete zeolithische Substanz nur in kleinen kugeligen Aggregaten vorkommt, so ist ihre Selbstständigkeit noch nicht erwiesen. Man würde sie zum Mesolith (natronhaltigen Scolecit) rechnen dürfen, wenn nicht die Säuremenge geringer wäre.

Berzelius: Jahresb. III, 447. — Heddle: Phil. Mag. IV Ser, XIII, 53. J. f. pr. Chem. LXXV. 460. — Hisinger: Berz. Jahresb. V, 247. XX, 227. — Thomson: Edinb. N. phil. J. XVII, 486.

Vgl. Brevicit.

# Mesotyp (Natrolith).

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss, schwillt v. d. L. wenig auf und schmilzt zu einem farblosen oder grünlichen Glase.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure (auch nach dem Glühen) und auch durch Oxalsäure vollständig zersetzt, und bildet eine durchsichtige Gallerte.

Nachdem Klaproth den Natrolith aus dem Högau untersucht hatte, zeigten Fuchs und Gehlen, dass ein Theil der von Hauy als Mesotyp bezeichneten Zeolithe mit jenem identisch ist. Haidinger und G. Rose beschriebet die Form und das elektrische Verhalten, und Letzterer schlug vor, den Namen Mesotyp für diese Natrolithe beizubehalten.

- 1. Fundort unbekannt. Smith son.
- 2. Hohentwiel im Högau. a) Klaproth. b) Fuchs. c) Riegel.
- 3. Auvergne. Krystallisirt. Fuchs.
- 4. Tyrol. Derb, faserig, röthlichweiss. Fuchs.
- 5. Bishoptown, Renfrewshire in Schottland. Weiss, faserig. a) Scott. b) und c) Heddle.
- 6. Antrim, Irland. Thomson.
- 7. Grönland. Derb, grau- und gelblichweiss, von Arfvedsonit und Eudiah: begleitet. v. Kobell.
- 8. Island, faserig. Sander.
- 9. Trezza bei Aci Castello auf Sicilien. Weisse, kugelige, concentrisch-faxrige Massen. Sart. v. Waltershausen.
- 10. Brevig im stidlichen Norwegen. (Sogenannter Brevicit). Krystallisirt; nat G. Rose von der Form des Mesotyps. a) Körte. b) Sieveking.
- 11. Laurvig im südlichen Norwegen. Weiss oder hellgrünlichgrau, strahle aus dem Zirkonsyenit; sp. G. = 2,207. C. Gmelin.
- 12. Sog. Spreustein oder Bergmannit, von gleichem Fundorte (Laurvig und Brevig), früher für Skapolith gehalten. a) Röthlicher, b) weisser, c) dunkelbraunrother. α) Analyse an sich; β) nach Abzug von 63 p.C. Dispor. Scheerer.
- 43. Sog. Radiolith von Brevig, früher von Hünefeld und Pfaff unvollständig untersucht. Scheerer.
- 14. Brevig. Dunkelgrün, z. Th. krystallisirt, sp. G. = 2,353. V. d. L. is unschmelzbar, sich braun färbend, mit den Flüssen auf Eisen reagirent. Bergemann.
- 45. Böckstein (? vielleicht Pozza in Fassa) in Südtyrol. Köhler.
- 16. Glenfarg, Fifeshire in Schottland. Als Galaktit bezeichnet. Heddle.

	4.	2.				4.	
	•	a.	b.	c.	8.	b.	
Kieselsäure	49,0	48,00	47,21	48,05	47,76	48,17	48.63
Thonerde	27,0	24,25	25,60	25,80	25,88	26,5#	21,82
Kalk		_			-	0,47	_
Natron	47,0	16,50	16,12	15,75	16,21	16,12	45,69
Wasser	9,5	9,00	8,88	9,00	9,34	9,43	9,6
Eisenoxyd	<u> </u>	1,75	4,35	2,10	<u> </u>		0,21
-	102,5	99,50	99,16	100,70	99,16	100,10	98,95

	1	8.		6.	7.	8.	9.
T71 1		b.	C.		, , , , , ,		10.00
Kieselsäure	,	47,76	47,60	47,56	46,94	47,34	43,68
Thonerde	27,47	27,20	26,60	26,42	27,00	27,21	27,77
Kalk		0,93	0,16	1,40	1,80	4,34	1,73
Natron	15,12	14,28	15,86	14,93	14,70	14,61	12,23
Kali							3,61
Wasser	9,78	9,56	9,56	10,44	9,60	9,47	11,27
Eisenoxyd	<u>.                                    </u>	<u> </u>	_	0,58	<u> </u>	<u> </u>	Mg 0,29
•	99,70	99,73	99,78	101,33	100,04	99,97	100,58
	40	D.	44.		45	<b>3</b> .	
	a.1)	b,		a.	<b>b.</b>		c.
						α,	<b></b>
Kieselsäure	,	47,16	48,68	47,97	48,12	44,50	47,47
Thonerde	26,15	26,13	26,37	26,66	26,96	30,05	26,83
Kalk		0,53	'	0,68	0,69	0,83	0,88
Natron	16,49	15,60	16,00	44,07	14,23	43,52	14,42
Wasser	9,38	9,47	9,55	9,77	10,48	9,93	9,64
Eisenoxyd		0,53		0,73	0,22	0,98	0,60
•	100,43	99,42	100,60	99,88	100,70	99,84	99,81
		43.	44.	45			
	Kieselsäure	48,38				,24	
	Thonerde	26,42		4 27,	84 27	,00	
	Kalk	0,44	Fe 2, 4	0 Ca 1,	03 0	,82	
	Natron	13,87		4 44,		,82	
	Kali	1,54	Mn 0,5			-	
	Wasser	9,42			87 9	.24	
	Eisenoxyd	0,24	7,4	8 –			
		100,31	99,3	99,	97 100	,12	
		.00,01	• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	4 00,	<i>"</i>	,	

Im Mesotyp ist das Sauerstoffverhältniss von Na (Ca): Al: Si: H = 1:3:6:2, oder der M. besteht aus 1 At. Natron, 1 At. Thonerde, 3 At. Kieselsäure und 2 At. Wasser, und kann als eine Verbindung von 1 At. einfach kieselsaurem Natron, 1 At. zweidrittel kieselsaurer Thonerde und 2 At. Wasser betrachtet werden,

$$(\hat{N}a\hat{S}i + \hat{A}l\hat{S}i^2) + 2aq,$$

d. h. als ein Hydrat von Natron-Labrador.

In dem Eisen-Natrolith (14) ist ein Theil Thonerde durch Eisenoxyd, ein Theil Natron durch Eisen- und Manganoxydul ersetzt. Auf 1 At. Eisenoxyd sind 1 At. Thonerde, auf 1 At. Eisen- und Manganoxydul etwa 6 At. Natron vorhanden.

<sup>4)</sup> Mittel aus zwei Analysen.

Der Spreustein oder Bergmannit aus dem Zirkonsyenit ist nach Blue eine Pseudomorphose nach Eläolith, nach Scheerer aber sind seine sechsertigen Prismen nicht regelmässig, sondern zwei- und eingliedrig, die Forme hornblendeähnlich, der Mesotyp dimorph, und hat sich die ältere Krystallformit Beibehaltung der äusseren Umrisse in ein Aggregat der gewöhnlichen zwegliedrigen Mesotypkrystalle verwandelt. Dauber stellte die Vermuthung auf es seien Pseudomorphosen nach einem Feldspath. Blum, welcher später fatt dass einzelne Krystalle die Form des Nephelins haben, liess bei anderen durct Carius den Kern (a) und die Hülle (b) untersuchen, wobei sich fand:

	<b>a</b> .	<b>b</b> .
Kieselsäure	60,39	46,08
Thonerde	24,81	26,36
Eisenoxyd	0,38	1,64
Kalk	2,45	0,99
Magnesia	0,78	0,08
Natron	8,54)	4 4 77 12
Kali	1,75}	44,75
Wasser	<u> </u>	13,10
	99,10	100.

In a ist der Sauerstoff von R:R:Si=0,9:3:8, oder nahe = 4:3:9. d. h. Oligoklas, wofür ihn auch Blum nach seiner Struktur erklärt. Dauber hat später seine Messungen bekannt gemacht, hält es aber für unentschieden, ob der Feldspath, der sich hier in Mesotyp verwandelt hat, Oligoklas oder ein natronreicher Orthoklas gewesen sei.

Scheerer hat zu beweisen gesucht, dass Blum's Ansicht nicht richt, sei. Zugleich hat er gefunden, dass die Färbung des Spreusteins von Diasperherrührt, der beim Auflösen des Minerals in verdünnter Salpetersäure zurückbleibt.

Lehuntit. Ein Zeolith von Carnoastle bei Glenarm, Grafsch. Antrimis Irland, welcher nach R. Thomson entbält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	47,33	24,59
Thonerde	24,00	11,20
Kalk	1,52	0,48 3,82
Natron	43,20	0,48 8,89 3,82
Wasser	43,60	12,09
	99,65	

Das Sauerstoffverhältniss ist = 4.02:3:6,6:3,2=0.93:2.73:6:2.95

Die Analyse scheint zu viel Kieselsäure gegeben zu haben. Wäre das Verhältniss = 4:3:6:3, so würde der L. ein Mesotyp mit dem anderthalbfachel Wassergehalt, oder ein Scolecit sein, welcher statt des Kalks fast nur Natra enthielte,

 $(\dot{N}a\dot{S}i + \ddot{A}l\dot{S}i^2) + 3aq.$ 

Gegen 8 At. Natron enthält er nur 4 At. Kalk. Es ist indessen eine Bestätigur, seiner Eigenthümlichkeit noch abzuwarten.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXXIV, 494. — Blum: Ebend. LXXXVII, 846. CV, 438. — Dauber: Ebend. XCII, 254. CVI, 504. — Fuchs: Sehwgg. J. VIII, 858. XVIII, 4. — Heddle: s. Mesolith. — C. Gmelin: Pogg. Ann. LXXXI, 344. — Klaproth: Beiträge V, 44. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. XIII, 7. — Köhler: Lemeiuem Leborat. — Körte: G. Rose Mineralsyst. S. 94. — Riegel: J. f. pr. Pharm. XIII, 4. — Sander: In mein. Laborat. — Scheerer (Sieveking): Pogg. Ann. LXV, 276. LXXXIX, 26. CVIII, 446. — Scott: Edinb. N. phil. J. 4852. October. — Thomson: Outl. of Min. I, 347. (Lehuntit) I, 388. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 269.

## Scolecit.

Krümmt sich v. d. L. wurmformig, verhält sich sonst wie ein Zeolith. Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht, jedoch ohne Gallertbildung zersetzt. Durch Fuchs und Gehlen ist insbesondere die Zusammensetzung dieses linerals gleichwie des Mesotyps (Natroliths) ermittelt worden.

- 1. Island. a) Vauquelin. b) Fuchs und Gehlen. c) Excentrischfaserig. v. Gulich. d) Gibbs.
- 2. Färöer. a) Krystallisirt. Fuchs und Gehlen. b) Stephan.
- 3. Insel Staffa. Faserig. Fuchs und Gehlen.
- 4. Insel Mull. Strahlig, von Epidot begleitet. Scott.
- 5. Auvergne. Guillemin.
- 6. Niederkirchen in Rheinbaiern. Riegel.
- 7. Ostindien. Kugelige Aggregate von strahligem Gefüge. Taylor.
- 8. Thal Cachapual in Chile. Im Porphyr. Domeyko.

	•	1.			2.		
	a.	b.	C.	d.	8.	b.	
Kieselsäure	50,24	48,93	46,76	46,72	46,19	45,82	
Thonerde	29,30	26,98	26,22	25,90	25,88	26,28	
Kalk	9,46	40,44	13,68	43,74	13,86	43,59	
Natron	: —				0,48	4,40	
Wasser	10,00	13,90	13,94	43,67	43,62	13,60	
	99,00	99,25	100,60	100.	100,03	400,39	
	8.	4.	5.	6.4)	7.	8.	
Kieselsäure	46,75	46,21	49,0	48,08	46,87	46,3	
Thonerde	24,82	27,00	26,5	23,93	25,32	26,9	
Kalk	14,20	43,45	15,3	14,22	13,80	13,4	
Natron	0,39	·	·	0,32	0,45		
Kali	•				0,13	_	
Wasser	13,64	13,78	9,0	13,55	13,46	14,0	
	99,80	100,44	99,8	100,10	400,03	100,6	

<sup>4)</sup> Mittel aus zwei Analysen.

Die Sauerstofigehalte sind:

Das Sauerstoffverhältniss R: Al: Si: H ist = 4:3:6:3. Der S. besteht folglich aus 4 At. Kalk, 4 At. Thonerde, 3 At. Kieselsäure und 3 At. Wasser, und lässt'sich als eine Verbindung von 4 At. einfach kiesels aurem Kalk, 4 At. zweidrittel kiesels aurer Thonerde und 3 At. Wasser betrachten,

(Ca Si + Al Si²) + 3 aq.

 3 At. Kieselsäure
 = 1155,0 = 46,50

 4 - Thonerde
 = 642,0 = 25,83

 4 - Kalk
 = 350,0 = 14,08

 3 - Wasser
 = 337,5 = 13,59

 
$$2484,5$$
 $400$ .

Punablit ist ein in der Krystallform dem Sc. ganz gleicher Zeolith von Punab in Ostindien. Sp. G. = 2,162. C. Gmelin fand ihn bestehend aus:

		Sauerstoff
Kieselsäure	45,42	23,43
Thonerde	30,44	14,21
Kalk	10,20	2,94
Natron	0,66	0,47
Wasser	13,38	44,89
•	99,80	

Das Sauerstoffverhältniss ist hier = 4:4,6:7,6:3,9 = 4,3:6:9,9:5.8. Dies beweist wohl, das die Substanz nicht rein, oder die Analyse nicht gaurichtig war. C. Gmelin hat allerdings das Verhältniss 4:5:8:4 angenommen, doch ist das Mineral sicher nichts anderes als Scolecit.

Nach Kenngott hat auch der Antrimolith die Form des Scolecits, obwohl Thomson in diesem mit Chlorwasserstoffsäure gelatinirenden Zeolith von Bengane, Grafschaft Antrim in Irland, 43,47 Kieselsäure, 30,26 Thomerde, 0.19 Eisenoxydul, 7,5 Kalk, 4,4 Kali und 45,32 Wasser angiebt. (Vgl. Mesolith).

Thomson fand die äussere weiche Masse des Scolecits vom Giants-Causeway in Irland aus 46,0 Kieselsäure, 27,6 Thonerde, 15,2 Kalk und 44.35 Wasser bestehend. In der inneren harten Masse hingegen giebt er 48,88 Kieselsäure, 26,36 Thonerde, 7,64 Kalk, 2,46 Magnesia, 4,20 Natron und 42,32 Wasser an. Aber beide Analysen verdienen kein Vertrauen, indem jene 3,45 p. C., diese 4,86 p. C. Ueberschuss giebt.

Domeyko: Ann. Mines, IV Sér. IX, 8. — Fuchs u. Gehlen: Schwgg. J. VIII. 858. XVIII, 4. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 568. — C. Gmelin: Ebend. XLIX, 518. — Guillemin: Ann. Mines XII. — Gülich: Pogg. Ann. LIX, 878. — Riegel: Jahb.

f. pr. Pharm. XIII, 4. — Scott: Edinb. N. phil. J. 4852 Oct. — Stephan: In mein. Labor. — Taylor: Am. J. of Sc. III Ser. XVIII. J. f. pr. Ch. LXIII, 467. — Thomson: Phil. Mag. 4840 Debr. J. f. pr. Chem. XXII, 426. Outl. I, 826 (Antrimolith).

#### Mesolith.

Verhält sich wie die vorhergehenden.

Es ist zuerst von Fuchs und Gehlen bewiesen worden, dass ein Theil von Hauy's Mesotyp wesentlich Kalk und Natron enthält; solche Mesotype wurden von ihnen als Mesolith unterschieden. Stellen wir vorläufig die Analysen dieser Mineralien nach der Menge beider Basen hier zusammen.

## A. Harringtonit.

Irland. v. Hauer.

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	45,74	23,78	5,7
Thonerde	26,58	12,44	8
Kaik	11,48	8.28)	
Natron	3,80	3,28 0,97} 4,25	4
Wasser	13,11	44,65	2,8
	100.68	·	

Hier scheint R: Al: Si: H = 4:3:6:3 zu sein, in welchem Fall, da Na: Ca = 4:31 = 3:40, die Formel

$$\left(\frac{12 \text{ Ca}}{11 \text{ Na}}\right) \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^2 + 3 \text{ aq } (1.)$$

sein wurde. Er wäre dann ein natronhaltiger Scolecit, gleichwie der Lehuntit, wenn sich dessen Zusammensetzung bestätigen sollte, ein fast kalkfreier Scolecit sein wurde; mit anderen Worten, es wurde

$$(\tilde{N}a\tilde{S}i + \tilde{A}l\tilde{S}i^2) + 3 aq,$$
  
 $(\tilde{C}a\tilde{S}i + \tilde{A}l\tilde{S}i^2) + 3 aq,$  (Scolecit),

und isomorphe Mischungen beider geben.

Vielleicht aber ist das Natronsilikat als Mesotyp, d. h. mit 2 At. Wasser, isomorph mit dem Kalksilikat als Scolecit, wie denn ihre Formen wenigstens grosse Aehnlichkeit zeigen, und es könnte sein, dass der H. als eine isomorphe Mischung beider in dem Verhältniss 3:40 (vielleicht 4:3) sich darstellt,

 $3[(Na\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i^2) + 2aq] + 10[(Ca\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i^2) + 3aq].$  (II.) Dann musste der Sauerstoff von R: H = 1:2,77 sein.

Die Analyse giebt keinen Aufschluss über die Richtigkeit der einen oder anderen Formel.

### B. Mesolith.

- 4. Porth Rush, Irland. (Gleichfalls als Harringtonit bezeichnet). Thomson
- 2. Island. a) Faserig. b) Derb. Fuchs und Gehlen.
- 3. Kilmore, Hebriden. Heddle.
- 4. Berufjord, Island. Kugelig strahlig, sp. G. der Krystalle = 2,393. Sart v. Waltershausen.
- 5. Irland (Antrimolith). Heddle.
- 6. Faroer. a) Berzelius. b) Nadelförmige Krystalle. Fuchs u. Gehles c) Von Nalsöe. Heddle.
- 7. Tyrol. Derb und faserig. Fuchs u. Gehlen.
- 8. Island. Excentrisch faserig. Breidenstein.
- 9. Talisker auf Skye. Heddle.
- 10. Insel Storr. Derselbe.

	4	١.	2.	•	8.	4.	5.
		· ·	a.	b.			
Kieselsäur	·e 44	,84 4		47,46	46,26	46,44	47,07
Thonerde	28	,48 2		25,35	26,48	26,24	26,23
Kalk	4 0	,68 4	0,06	10,04	10,00	9,68	9,88
Natron	5		4,79	4,87	4,98	4,87 ¹)	4,88
Wasser			2,34	12,41	13,04	13,75	12,21
				00,13	100,76	100,95	400,30
		6.		7.	8.	9.	14.
	8.	<b>b.</b>	c.	••	,		
Kieselsäure	46,80	47,00	46,80	46,04	45,7	8 46,7	4 46,73
Thonerde	26,50	26,43	26,46	27,00			<b>2</b> 26.7
Kalk	9,87	9,35	9,08	9,64	9,0	0 9,0	8 8,#
Natron	5,40	5,47	5,14	5,20	5,3	$4^2$ ) 5,3	9 5,14
Wasser	12,30	12,25	12,28	12,36		8 12,8	3 12.4
•	100,87	100,20	99,76				
			Saue	rstoff.		•	
•	4.	2 a.	2 b.		3.	4.	5.
Ši	23,39	24,29					,43
Āl	13,30	11,98	11,8	2 19	36 12	1,25 12	, <b>2</b> 5
Ĉa	3,00	2,87	2,8	6 9	,86 <sup>9</sup>	2,76	2,8 <b>2</b>
Na .	4,42	1,23		5 · 4	,00 A	, 94 4	,2 <b>4</b>
Ĥ	9,43	10,94	11,0	9 44	,59 4 <b>9</b>	,22 16	,88
11	3,10	10,54	11,0	U 11	,09 12	, 22 10	,00
	8,	6 b.	6 c.	7.	8.	9.	40.
	,30 9	24,40	24,29	23,90	23,79	24,24	21,21
Äl 12	,37 1	2,20	12,35	12,61	12,85	12,43	12.17
Ca 2	,82	2,67	2,59	2,74	2,56	2,59	2,54
Na 1	,38	4,40	1,31	1,33	4,34	4,37	4,37
Ĥ 40,	,93 4	0,89	10,94	10,99	44,04	11,42	41,48

<sup>4)</sup> Worin 0,44 Kali,

<sup>2)</sup> Desgl. 0,84 Kaii.

### Verhältniss.

	Ŕ	:	Äi	:	Ši	:	Ĥ	Ši: Ĥ	Ća : Ńa
4.	1,0	:	3	:	5,3	:	2,06	6:2,34	2:4
	1,0							2,7	
	4,0							2,7	
	4,0							2,8	24:4
	0,92							3,0	•
	1,0							2,66)	
	1,0							2,7	
	1,0							2,68	
	0,95							2,7	
	0,97							2,75}	2:1
	0,91							2,8	
	0,95							2,8	
	0,94						2,76	2,86)	

Während R: Al: Si auch hier = 4:3:6, ist der Sauerstoff des Wassers weder = 2, noch (mit Ausnahme von No. 4) = 3. Wenn man annehmen dürfte, er sei um so grösser, je grösser das Verhältniss des Kalks zum Natron (No. 2-5), so würde die beim Harringtonit geäusserte Vermuthung, die Mesolithe seien isomorphe Mischungen von Mesotyp und Scolecit, Grund gewinnen. Dann wäre No. 2-5

$$3[(Na \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^2) + 2aq)] + 7[(Ca \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^2) + 3aq]$$
 (I.); während die übrigen

$$[(\dot{N}a\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i^{2}) + 2aq] + 2[(\dot{C}a\ddot{S}i + \ddot{A}l\ddot{S}i^{2}) + 3aq]$$
(II.) sein wurden.

#### C. Galaktit.

- Kilpatrik, Schottland. Sehr kleine Prismen von 91°, wonach sie spaltbar sind; sp. G. = 2,21. v. Hauer.
- 2. Glenfarg in Fifeshire, Schottland. Dunkelroth. Heddle.
- 3. Dumbarton Moor, Schottland. Derselbe.
- 4. Campsiehugel, Schottland. Derselbe.
- 5. Bishopstown, Schottland. Derselbe.
- 6. Fassathal. Dickstenglig, vollkommen spaltbar nach einem Prisma von 91°. Lange für Laumontit gehalten. Anscheinend etwas verwittert und von Kalkspath begleitet. Hlasiwetz.

	_	_	_		_	
*** 1	. 4.	<b>3</b> .	8.	4.	<b>5</b> .	<b>6</b> .
Kieselsäure		47,84	46,96	47,32	48,03	48,31
Thonerde	26,84	27,44	26,94	27,36	25,26	27,43
Kalk	4,36	4,34	3,76	2,63	2,31	3,60
Natron	9,68	11,30	12,83	13,35	13,97	9,00
Wasser	44,05	40,24	9,50	10,39	9,72	
	98,92	100,80	99,96	101,05	Mg 0,40	0,40
		,	,	,	Fe 0,86	
					100,55	
			Sauerstof	f.	.,	,
	4.	2.	8.	4.	5.	6.
Ši	24,42	24,84 2		24,57	24,94	25,09
Äl		12,66 4	2,56	12,78	44,79	12,81
Ċa	1,24	1,23	1,07	0,75	0,66	1,19
Ňa	2,47		3,29	3,42	3,58	2,31
Ĥ	10,22				8,64	
п	10,22	-	8,44	9,24	0,04	9,15
		Ve	erhältniss.			
	Ŕ:Ä	l 🤃 Ši : 18		Ši: Ĥ	. Ća : Na	ì
4.	. 0,9 : 3	3:5,8:2,	.45	6:2,5	4 : , 9	2
2.		$3:5,9:\widetilde{2},$		2,2		,3
3.		3:5,8:2,		2,4	4:3	.,0
4.	1,0					
			77	2,2	7 : 4	,5
5.		3:6,3:2,		2,1		, 4
<sub>.</sub> 6.	0,82:	3:5,9:2,	,44	2,2	1 : 2	ł

Betrachtet man auch diese Mesolithe als isomorphe Mischungen von Scolecit = i und Mesotyp = b, so ist, dem Verhältniss von Ca : Na zufolge,

#### Berechnetes Sauerstoffverhältniss.

		Ši: Ħ
1.6.	= a + 2b	= 6:2,33
2	= 3a + 7b	= 6:2,30
3	= a + 3b	= 6:2,25
4	= 2a + 9b	= 6:2,18
5	= 2a + 11b	= 6:2,45

Wie man sieht, sind die Analysen nicht genau genug, um diese Annahme schizu beweisen.

Leider ist keiner der untersuchten Mesolithe seiner Form nach genau bestimmt. Fuchs und Gehlen fanden den Prismenwinkel = 94° 25′. Späk maass G. Rose sehr deutliche Krystalle aus Island, (Zwillinge), welche mer und eingliedrig waren (Prismenwinkel = 94° 35′), von denen aber nur ketsteht, dass sie Kalk und Natron enthalten.

Hiernach müsste die Natronverbindung, welche als Mesotyp zweiglieda. ist, als heteromorph gedacht werden.

Bekanntlich ist nach den Untersuchungen von Fuchs und Gehlen wen Riess und G. Rose der Scolecit pyroelektrisch, der Mesotyp nicht. [kf]
Mesolith verhält sich nach Fuchs und Gehlen wie der Scolecit, während nach

<sup>4)</sup> Hygroskopisches Wasser.

den beiden letztgenannten Forschern der M. von Island allerdings pyroelektrisch ist, der von Passa jedoch nicht. Sind nun beide in chemischer Beziehung wirklich verschieden?

Man hat wobl angenommen, dass die Mesolithe theils kalkhaltige Mesotype, theils natronhaltige Scolecite wären, und in der Verschiedenheit des elektrischen Verhaltens eine Stütze dieser Ansicht gesehen. Da indessen keine der zum Theil gewiss sehr sorgfältigen Analysen den Sauerstoff des Wassers = 2 oder 3 hat, sondern stets in der Mitte liegend, so darf diese Ansicht, welche die einfachere wäre, als durch die bisherigen Untersuchungen nicht gerechtfertigt betrachtet werden.

Mesolith von Hauenstein s. Thomsonit.

Breidenstein: In mein. Labor. — Fuchs u. Gehlen: Schwgg. J. VIII, 258. XVIII, 4. — v. Hauer: Wien. Akad. Ber. 4854. März. — Heddle: Phil. Mag. XI, 278. J. f. pr. Ch. LXVIII, 259. — Hlasiwetz: Kenngott Uebers. 4858. S. 74. — G. Rose: Pogg. Ann. LIX, 368. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 267. — Thomson: Outl. I, 428.

### Edingtonit.

Gelatinirt mit Säuren.

Turner gab eine unvollkommene und unrichtige Analyse dieses von Haidinger entdeckten Zeoliths von Dumbarton bei Glasgow. Neuerlich analysirte ihn Heddle. (Sp. G. = 2,74 Haidinger, 2,694 Heddle).

	Turner.	Heddle.	Sauerstoff.
Kieselsäure	35,09	36,98	19,20
Thonerde	27,69	22,63	40,57
Kalk	12,68	Beryt 26,84	2,80
Wasser	13,32	12,46	44,07
	88.78	98.94	·

In der Analyse von Heddle ist der Sauerstoff von Ba:  $\ddot{A}$ l:  $\ddot{S}i: \dot{H}=4:3,78:7:3,95=0,8:3:5,6:3,4$ , wonach es schwer ist, die Zusammensetzung des E. zu erkennen.

Nimmt man 4:4:74:4=0.75:3:5.5:3 an, so kann man ihn durch  $(3 \text{ Ba Si} + 4 \text{ Al Si}^2) + 12 \text{ ag}$  (I.)

bezeichnen, eine Formel, welche der des Zeagonits ganz nahe kommt.

Wählt man 4:4:63:4, so erhält man

$$(\dot{B}a^3\dot{S}i^2 + 4\ddot{A}l\dot{S}i^2) + 42aq$$
 (II.),

in welcher Formel beide Glieder auf gleicher Sättigungsstufe stehen.

1.
 II.

 14 Si
 
$$= 4235 = 38,43$$
 $= 4235 = 36,49$ 

 4 Al
  $= 2568 = 23,29$ 
 4 Al
  $= 2568 = 24,14$ 

 3 Ba
  $= 2874 = 26,03$ 
 3 Ba
  $= 2874 = 27,00$ 

 12 H
  $= 1350 = 12,25$ 
 $= 1350 = 12,67$ 

 10 Si
  $= 3850 = 36,49$ 

 4 Al
  $= 2568 = 24,14$ 

 12 H
  $= 1350 = 12,67$ 

 10 Si
  $= 3850 = 36,49$ 

 12 H
  $= 2568 = 24,14$ 

 12 H
  $= 1350 = 12,67$ 

 10 Si
  $= 3850 = 36,49$ 

 12 H
  $= 2568 = 24,14$ 

 12 H
  $= 1350 = 12,67$ 

 12 H

Die zweite Formel dürfte den Vorzug verdienen, wiewohl auch sie unsicher ist, und eine Wiederholung der Analyse vielleicht auf das Verhältniss 4:3:6 führen wird.

Heddle: Phil. Mag. 4858. March. 479. - Turner: Pogg. Ann. V, 496.

### Levyn.

Verhält sich wie Chabasit.

- 4. Färger. Berzelius.
- 2. Desgleichen. Sogenannter Mesolin. Berzelius.
- 3. Insel Skye. Connel.
- 4. Island. Damour.

	4.	2.	3.	4.1)
Kieselsäure	48,00	47,50	46,30	44,48
Thonerde	20,00	21,40	22,47	23,77
Kalk	8,35	7,90	9,72	40,74
Natron	2,86	4,80	1,55	4,38
Kali	0,44	<u> </u>	1,26	1,61
Wasser	49,30	48,19	19,51	17,41
Magnesia	0,40	99,79	100,81	99,36
	99,32	•	•	•

#### Sauerstoff.

	4.	· <b>2</b> .	3.	4.		
Ši	24,92	24,66	24,04	23,40		
Äl	9,34	9,99	10,49	14,14		
Ċa	2,38	2,26	2.78	3,06		
Ńа (I	K) 0,80	4,23	0,61	0,64		
Ĥ	17,16	16,17	17,34	45,47		

R · Al · Ši · A

1. = 3,48: 9,34: 24,92: 47,46 = 4,0: 3: 8,0: 5,5
2. = 3,49: 9,99: 24,66: 46,47 = 4,0: 3: 7,4: 4,9
3. = 3,39: 40,49: 24,04: 47,34 = 0,97: 3: 7,0: 5,0
4. = 3,67: 44,44: 23,40: 45,47 = 4,0: 3: 6,2: 4,2

Nur die erste und letzte Analyse führen zu einem einfachen Verhältnisse.

No. 1 hat das von 1:3:8:5 oder 6. Mit 5 At. Wasser hätte der L. die Zusammensetzung des Phillipsits, mit 6 At. wäre er dem Chabasit von niederem Säuregehalt ganz gleich.

Damour's Analyse giebt das Verbältniss 4:3:6:4, und danach bestände der L. aus 4 At. Kalk (Natron, Kali), 4 At. Thonerde, 3 At. Säure und 4 At. Wasser, und müsste als

$$(Ca \dot{S}i + \ddot{A}l \dot{S}i^2) + 4aq.$$

bezeichnet werden.

Obwohl die Krystallform des L., wie Tamnau gezeigt hat, sich auf die des Chabasits zurückführen lässt, so liegt doch darin nach G. Rose etwas

<sup>4)</sup> Mittel von drei Analysen.

Gezwungenes. Berzelius selbst erklärte, seiner Analyse gemäss, den L. für Chabasit, hat aber wahrscheinlich ein Gemenge beider untersucht. Da sie sich in getrennten Blasenräumen desselben Gesteins finden, so darf man auch hierin nach G. Rose einen Beweis für ihre Verschiedenheit sehen, und Damour's Formel annehmen, welche zugleich im Allgemeinen die des Zeagonits sein würde.

Berzelius: Jahresb. III, 446. V, 246. — Connel: L. and Ed. phil. Mag. V, 50. Pogg. Ann. XXXIII, 256. — Demour: Ann. Mines, IV. Sér. IX, 333. — G. Rose: Mineralsystem. 402.

### Zeagonit.

Blättert sich v. d. L. auf und schmilzt ohne Aufblähen. Marignac. Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Wir stellen hier unter gleichem Namen zwei Mineralien von Capo di bove zusammen, nämlich 4) ein von v. Kobell untersuchtes, und 2) ein solches, das Marignac analysirte, dessen sp. G. = 2,213 ist, und das Descloizeaux als Phillipsit bezeichnete.

	4.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	42,72	22,47	43,64	22,67
Thonerde	25,77	42,08	24,39	44,39
Kalk	7,60	2,17	6,92	1,98)
Kali	6,28	$\left\{ \begin{array}{c} 2,17\\ 4,07 \end{array} \right\} \ 3,24$	10,35	1,98 1,75 3,78
Wasser	17,66	15,70	15,05	13,38
	100,03		100,35	

Sauerstoff R: Al: Si: H

4. = 4:3,7:6,9:4,9=4,07:4:7,3:5,2

2.  $= 1 \cdot 3,0 : 6,0 : 3,6$ 

Beide Analysen stimmen nicht ganz überein. Die erste nähert sich  $4:4:7\frac{1}{4}:5=3:12:22:15$ , woraus

$$(3\frac{3}{4}\frac{\dot{C}a}{\dot{K}})\ddot{S}i + 4\ddot{A}l\ddot{S}i^{2}) + 15 aq$$

folgen wurde. Vielleicht kommt aber beiden das einfache Verhältniss der zweiten, d. h. 4:3:6:4, entsprechend der Formel

$$\binom{Ca}{K}$$
  $\ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^2$ ) + 4 aq

zu.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. XVIII, 405. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III Sér. XIV, 44.

#### Analcim.

Wird beim Erhitzen weiss, undurchsichtig. Schwillt v. d. L. an und schmilzt dann zu einem klaren Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure leicht zersetzt unter Abscheidung von schleimiger oder gallertartiger Kieselsäure. Nach dem Glühen ist er schwerzersetzbar.

Vauquelin's erste Analyse wurde durch H. Rose berichtigt, welcher die Zusammensetzung des A. feststellte.

- 1. Analyse Vauquelin's.
- 2. Fassathal. H. Rose.
- 3. Wessela bei Aussig, Böhmen. Sp. G. = 2,262. Rammelsberg.
- 4 Niederkirchen, Rheinbaiern. Riegel.
- 5. Cyklopeninseln bei Catanea. a) Sp. G. = 2,236. Sart. v. Waltershausen. b) Sp. G. = 2,288. Rammelsberg. c) Krystalle aus der sogenannten Creta<sup>1</sup>). Derselbe.
- 6. Old-Kilpatrik, Dumbartonshire. Connel.
- 7. Giants Causeway. Thomson.
- 8. Lövöen bei Brevig, Norwegen. Im Zirkonsyenit. Awdejew.
- 9. Norwegen. Innere Masse eines grossen feldspathähnlichen Krystalls, der von Natrolith umgeben ist. Scheerer.
- 40. Blagodat im Ural. Henry.
- 11. Kewenaw Point am Oberen See. Jackson.

	4.		2.	8.	4.
		a.	· b.*)		
Kieselsäure	58,0	55,12	56,47	56, <b>22</b>	56,42
Thonerde	18,0	22,99	21,98	22,22	24,00
Eisenoxyd					0,45
Kalk	2,0	. —		0,27	5,82
Natron	10,0	13,53	13,78	12,40	6,45
Kali	<u></u>	<u> </u>	<u>-</u>	1,45	<u> </u>
Wasser	8,5	8,27	8,81	8,33	8,00
-	96,5	99,91	100,99	100,59	100,54
		8.		6.	7.
	a.	b.	c.		
Kieselsäure	53,72	55,22	54,34	55,07	55,60
Thonerde	24,03	23,14	23,64	22,23	23,00
Eisenoxyd	<u> </u>		0,12		<u> </u>
Kalk	1,23	0,25	0,21		
Magnesia	0,05	<u>.</u>	_		-
Natron	7,92	12,19	12,95	13,74	14,65
Kali	4,46	1,52	0,66	<u>.</u>	<u>-</u>
Wasser	8,50	7,68	8,11	8,22	7,90
	99,94	100.	100.	99,23	101,15

<sup>4)</sup> Ein Thon, bestehend aus 53,07 Kieselsäure, 27,24 Thonerde, 9,0 Risenoxyd, 5,86 Kalk, 2,55 Magnesia und 3,47 Wasser.

<sup>2)</sup> Die als Sarkolith früher bezeichnete Abanderung.

•	8.	9.	40.	44.
Kieselsäure	55,16	55,34	57,34	53,40
Thonerde	23,55	22,88	22,58	22,40
Eisenoxyd	<u>.</u>	0,14		
Kalk		0,35	0,35	3,00
Magnesia		0,27	<u>.</u>	<u> </u>
Natron	14,23	12,96	11,86	8,52
Kali	<u>.</u>	Spur	0,55	<u> </u>
Wasser	8,26	8,48	9,00	9,70
	101,20	100,09	101,68	97,02

Im A. ist der Sauerstoff von Na (K, Ca):  $\overline{A}i$ :  $\overline{S}i$ :  $\overline{A}i$  = 4:3:8:2. Er besteht mithin aus 4 At. Natron, 4 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 2 At. Wasser, und muss als eine Verbindung von einfach kieselsauren Salzen (Bisilikaten) zu je 4 Atom, verbunden mit 2 At. Wasser,

$$(\hat{N}a\hat{S}i + \frac{\pi}{A}l\hat{S}i^2) + 2aq$$

angesehen werden.

Einige Analysen geben einen bedeutenden Gehalt an Kali an, wie z. B. 5a. Meine zur Prüfung dieser Angabe gemachte Untersuchung der schönen Krystalle dieses A. hat nur 14 p. C. Kali geliefert. Awdejew fand in No. 8 kein Kali.

Ein wesentlicher Gehalt an Kalk ist dem A. fremd. Die Analyse No. 4 mit 5,8 p. C. dieser Erde verdient wenig Vertrauen, weil sie das Sauerstoffverhältniss 1:3,4:8,8:2,4 giebt, und sich vielleicht gleich No. 11 auf ein unreines oder zersetztes Material bezieht.

Cluthalith aus dem Mandelstein der Kilpatrikhugel ist vielleicht ebenfalls ein zersetzter Analcim. Thomson hat darin 51,26 Kieselsäure, 23,56
Thonerde, 7,34 Eisenoxyd, 4,23 Magnesia, 5,43 Natron und 40,55 Wasser gefunden.

Pikranalcim, in röthlichen Leucitoedern, deren sp.G. = 2,257 ist, im Gabbro Toscanas vorkommend, ist v.d.L. schwer schmelzbar, wird durch Säuren zersetzt, und enthält nach Bechi:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	59,44	80,74
Thonerde	22,08	40,84
Magnesia	10,13	4,05)
Natron	0,45	4,05 0,14 4,16
Kali	0,04	, .
Wasser	7,67	6,84
	99,45	

Hier verhält sich der Sauerstoff von  $\dot{M}g(\ddot{N}a): \ddot{A}l: \ddot{S}i: \dot{H}=4:2,5:7,5:4,6$ .

Vielleicht ist es ein Zersetzungsprodukt des Analcims durch magnesiahaltige Wasser.

S. ferner Leucit.

Awdejew: Pogg. Ann. LV, 407. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. — Connel: Ed. J. of Sc. 4829. Ann. Mines III. Sér. I, 426. — Henry: Pogg. Ann. XLVI, 264. — Jackson: Dana Min. III Ed. 314. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CV, 347. — Riegel: J. f. pr. Chem. XL, 347. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXII, 484. — Sartorius v. Waltershausen: Vulk. Gest. 266. — Scheerer: Pogg. Ann. CVIII, 428. — Thomson: Outl. I, 388. 389. — Vauquelin: Ann. du Mus. IX, 249.

**Eudnophit.** Ein angeblich zweigliedriges Mineral aus dem Zirkonsyenit von Lame bei Brevig in Norwegen, vom sp. G. = 2,27. Schmilzt v. d. L., gelatinirt mit Säuren und enhält nach

	v. Bork	Berlin
Kieselsäure	54,98	55,06
Thonerde	25,59	28,40
Natron	14,06	44,06
Wasser	8,29	8,46
	400.87	400,44

Dies ist die Zusammensetzung des Analcims. Sollte das Mineral wirklich etwas anderes sein?

Pogg. Ann. LXXIX, 303. - Möller: J. f. pr. Chem. LXIX, 848.

### Caporcianit.

Ein von Savi zuerst beschriebener Zeolith von Monte Caperciane in Toscana.

Schmilzt v. d. L. ruhig zu einem weissen Email. Gelatinirt mit Säuren. Er ist von Anderson und von Bechi untersucht worden.

	Anderson.	Sauerstoff.	Bechi.	Sauerstoff.
Kieselsäure	52,8	27,43	52,01	27,02
Thonerde	21,7	10,18	22,83	10,66
Kalk	44,3	3,24\	9,67	2,75
Magnesia	0,4	0,46	1,11	0,44
Kali	1,1	0,19 8,64	1,11	0,19 3,44
Natron	0,2	0,05)	0,25	0,06)
Wasser	13,4	44,64	43,47	11,71
Eisenoxyd	0,4		100,15	•
_	100,7		,	

Beide Analysen geben übereinstimmend den Sauerstoff von R: Al: Si: Bl = 4:3:8:3. Das Mineral ist mithin durch die Formel

$$(CaSi + AlSi^3) + 3 aq$$

zu bezeichnen.

Dies ist die Formel des Laumontits, der indessen 4 At. Wasser enthält. Sollte der C. ein verwitterter Laumontit sein?

Nach Meneghini hat er fast die Form des Stilbits. Kenngott hält ihn für Leonhardit, der jedoch mehr Kieselsäure enthält.

Anderson: Berz. Jahresb. XXII, 495. --- Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 62. --- Kenngott: Min. Uebersicht. 4858. 78.

#### Leonhardit.

Schmilzt v. d. L. sehr leicht unter Aufblättern und Schäumen zu einem weissen Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure vollkommen zersetzt.

Dieser von Blum zuerst als eigenthümlich erkannte Zeolith, den man vorher mit dem Laumontit verwechselt hatte, verwittert gleich letzterem an der Luft.

- 1. Schemnitz in Ungarn. Sp. G. = 2,25. a) Delffs. b) v. Babo.
- 2. Ein für L. erklärtes Mineral von Copper Falls am Lake Superior, welches jedoch an der Luft nicht verwittern soll. Barnes.

		4.	
	a.	b.	
Kieselsäure	54,92	55,00	55,50
Thonerde	22,49	24,36	21,69
Kalk	9,05	10,50	10,56
Wasser	13,54	12,30	11,93
	100.	102,16	99,68

#### Sauerstoff.

Ca: 
$$A_1$$
: Si:  $A_2$   
4a. 2,57: 40,50: 28,53: 12,04 = 0,73: 3: 8,1: 3,4 = 1: 4,1: 41,1: 4,7  
1b. 2,98: 41,37: 28,55: 40,93 = 0,79: 3: 7,5: 2,9 = 1: 3,8: 9,6: 3,7  
2. 3,00: 40,43: 28,84: 40,60 = 0,90: 3: 8,5: 3,0 = 4: 3,4: 9,6: 3,5

Die Analysen stimmen nicht gut überein. 4a giebt annähernd 4:4:42:5, woraus sich

$$(\hat{C}a^3\hat{S}i^4 + 4\hat{A}l\hat{S}i^8) + 15aq$$

bilden lässt, ohne jedoch wahrscheinlich zu sein.

Dagegen hat das viel einfachere Sauerstoffverhältniss von 4:3:8:3, dem die Analyse No. 2 entspricht, oder die Formel

$$(Ca \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^3) + 3 aq$$

eine grössere Wahrscheinlichkeit.

Dann würde der L. sich vom Laumontit nur durch den Wassergehalt unterscheiden, und durch anfangende Zersetzung etwas Kalk verloren haben. Nach Brooke und Miller stimmt er aber in der Form mit diesem überein. Sollte er wirklich etwas anderes als Laumontit sein?

Delffs fand im L. 13,55—13,81 p. C. Wasser; das bei 100° getrocknete Mineral gab (als Verlust) 11,64 p. C.

Nach Kenngott wäre L. und Caporcianit (s. diesen) dasselbe Mineral.

Barnes: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 440. — Delffs und v. Babo: Pogg. Ann. LIX, 826. 389.

#### Laumontit.

Verhält sich wie die übrigen Zeolithe.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine Gallerte.

- 1. Huelgoet, Bretagne. a) Vogel. b) L. Gmelin. c) Sp. G. = 2,29. Malaguti und Durocher.
- 2. Phipsburg, Maine in den Vereinigten Staaten. Dufrénoy.
- 3. Courmayeur in Savoyen. Derselbe.
- 4. Insel Skye. Connel.
- 5. Insel Storr, Schottland. Scott.
- 6. Fundort unbekannt. a) v. Babo. b) Delffs.
- 7. Sarnthal bei Botzen, Tyrol. Sp. G. = 2,280. Gericke. (Mittel von 3 Analysen.)
- 8. Plauenscher Grund bei Dresden. Sp. G. = 2,310. Derselbe.
- 9. Rother Zeolith von Mora Stenar bei Upsala. Sjögren.
- 10. Pulveriger L. aus den Cordilleren von Peuco in Chile. Dome yko.
- 11. Turholms Kalkbruch bei Helsingfors, Finland. Sp. G. = 2,31. Arppe.
- 42. Port George, Neuschottland. Haw.

		•			
	a.	4 . b.:	c.	. 3.	8.
Kieselsäure	49,0	48,3	52,47	54,98	50,38
Thonerde	22,0	22,7	22,56	21,12	21,43
Kalk	9,0	12,1	9,41	11,74	44,44
Wasser	47,5	16,0	15,56	15,05	46,45
Kohlensäure	2,5	99,1	100.	99,86	99,10
	400.				

	4.	5.		€.	7.
			8.	ъ.	
Kieselsäure	52,04	<b>53</b> ,05	<b>52</b> ,3	51,17	51,58
Thonerde	21,14	22,94	22,3	21,23	20,63
Eisenoxyd			<u> </u>	<u> </u>	0,26
Kalk	10,62	9,67	12,0	12,43	11,50
Natron				<u> </u>	1,57
Wasser	14,92	14,64	14,2	45,17	15,10
	98,72	100,30	100,8	100.	100,61
	8.	9.	40.	44.	49.
Kieselsäure	54,33	54,64	50,4	50,44	51,43
Thonerde	21,98	19,06	19,9	18,90	21,64
Eisenoxyd	0,44	2,96	_	2,88	_
Kalk	9,01	12,53	44,4	9,60	12,07
Magnesia		_		4,04	-
Natron	3,20		v	. K 2,06	
Wasser	14,93	14,02	16,0	14,51	15,26
	100,59	100,18	100,1	99,43	100,44

Der Sauerstoff des Kalks (Natrons), der Thonerde, Kieselsäure und des Wassers verhält sich = 1:3:8:4: der L. enthält folglich 1 At. Kalk, 1 At. Thonerde, 4 At. Kieselsäure und 4 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. Kalk bisilikat, 1 At. Thonerdebisilikat und 4 At. Wasser ansehen.

$$(Ca Si + Al Si^3) + 4 aq.$$
4 At. Kieselsäure = 1540 = 54,63
1 - Thonerde = 642 = 21,51
1 - Kalk = 350 = 11,78
4 - Wasser = 450 = 15,08
2982 100.

Der L. ist ausgezeichnet durch die Leichtigkeit, mit welcher er chemisch gebundenes Wasser abgiebt, daher er sehr häufig undurchsichtig und zerreiblich angetroffen wird. Nach Malaguti und Duroch er verliert er innerhalbeines Monats im Vacuo 2,26 p. C., im Exsiccator über Schwefelsäure 3,85 p.C., später aber nur noch wenig. In feuchter Luft verwittert er nicht, und der verwitterte nimmt in ihr oder im Wasser das verlorene wieder auf. Der durch Erhitzen entstehende Verlust beträgt von 100—100° 3,17 p.C., von 100°—200° 2,91 p.C., von 200°—300° 1,20 p.C., zusammen 7,28 p.C. Es scheint hiernach, dass bei 100° 1 At., bei 300° aber 2 At. Wasser entweichen.

Geht die Veränderung des L. in der Natur einen Schritt weiter, so tritt eine Zersetzung ein, und es entsteht kohlensaurer Kalk (s. Vogel's Analyse). Ein solcher L., von Oberscheld bei Dillenburg, enthält nach Wildenstein (bei  $100^{0}$  getrocknet):

		Oder :
Kieselsäure	39,12	56,33
Thonerde	13,43	19,34
Eisenoxyd	2,60	3,73
Kalk	25,18	44,64
Wasser	6,22	8,96
Kohlensäure	13,45	100.
	100.	

Er war also in ein Gemenge von der Laumontitmischung mit nur ? 1 Wasser, kohlensaurem Kalk und etwas freier Kieselsäure verwandelt.

Die Analyse eines in Feldspath verwandelten L. s. Orthoklas.

Der Caporcianit (s. diesen) ist vielleicht ein verwitterter Laumoutit.

Schneiderit, ein Zeolith aus dem Gabbro Toscana's, soll nach Beet 47,79 Kieselsäure, 19,38 Thonerde, 16,76 Kalk, 11,04 Magnesia, 1,62 Allund 3,41 Wasser enthalten. Er ist nach Breithaupt ein zersetzter Liemontit.

Berlin bemerkt, dass der Edelforsit und die von Hisinger untersuchten Zeolithe von Fahlun und Martenberg vielleicht ebenfalls L. seien.

Arppe: Analyser af finska min. p. 22. — v. Babo u. Delffs: Pogg. Ans. LIX 339. — Bechi: Am. J. of Sc. II Ser. XIV, 64. — Berlin (Sjögren): Pogg. Ann. LXIV: 445. — Breithaupt: B. u. h. Ztg. 4855. No. 27. — Connel: Edinb. J. 4829. 32. — Domeyko: Ann. Mines IV. Sér. IX, 3. — Dufrénoy: Ebendas. III. Sér. VI. 508. — Gericke: Ann. d. Chem. u. Pharm. CXIX, 440. — L. Gmelin: Lest Taschenb. f. Min. XIV, 408. — How: Am. J. of Sc. II Sér. XXVI, 80. — Malagai u. Durocher: Ann. Mines IV. Sér. IX, 325. — Scott: Edinb. N. phil. J. 4852. (41-ber. — Vogel: Journ. de Phys. LXXI, 64. — Wildenstein: Lieb. Jahrs 4850, 784.

#### Herschelit.

Schmilzt v. d. L. leicht zu weissem Email, und verhält sich überhaupt wein Zeolith.

Wird von Säuren zersetzt.

- 1. Aci reale 1 auf Sicilien. Sp. G. = 2,06. Damour.
- 2. Aci Castello, Sicilien. S. von Waltershausen.

	4.		9	<b>.</b>
	a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	47,39	47,46	45,89	47,03
Thonerde	20,90	20,48	18,20	20,24
Eisenoxyd			1,14	1,14
Kalk	0,38	0,25	4,84	4,66
Magnesia		<u> </u>	0,35	0,49
Natron	8,33	9,35	5,72	4,82
Kali	4,39	4,47	3,72	2,03
Wasser	17,84	17,65	17,86	17,86
	99,23	99,06	97,72	98,24

<sup>1)</sup> Nach S. v. Waltershausen kommt an dieser Stelle kein H. vor.

## Sauerstoff: Na : K : Ca : Mg : Äl : Ši : H

U	
2,14:0,74:0,11	: 9,76 : 24,60 : 45,86
<b>2</b> ,38:0,70:0,07	: 9,42:24,65:45,68
1,47:0,63:1,37:0,14	: 8,50 : 23,82 : 45,88
1,24:0,34:1,32:0,20	: 9,44 : 24,42 : 45,88
R : Äl : Si : Ĥ	
2,99:9,76:24,60:45,80	6 = 0,9 : 3 : 7,6 : 4,9
3,45:9,42:24,65:45,6	8 = 4,0:3:7,8:5,0
3,61:8,50:23,82:45,8	8 = 1,3:3:8,4:5,6
3,10:9,44:24,42:15,8	8 = 1.0:3:7.7:5.0
	2,38:0,70:0,07 1,47:0,68:4,37:0,14 1,24:0,34:1,32:0,20 R: Al: Si: H 2,99:9,76:24,60:15,8 3,45:9,42:24,65:45,6

Das Sauerstoffverhältniss ist also = 4:3:8:5; der H. enthält 1 At. R, At. Thonerdé, 4 At. Kieselsäure und 5 At. Wasser, und lässt sich als eine rbindung von Bisilikaten nach der Formel

$$(RSi + \overline{A}lSi^3) + 5 aq$$

sehen.

t.

er

Allein der von Damour untersuchte ist

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{4} & \dot{N}a \\ \frac{1}{4} & \dot{K} \end{pmatrix} \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^{2}) + 5 aq,$$

ährend der von S. v. Waltershausen analysirte (b)

$$\begin{pmatrix} \frac{4}{5} & \mathring{C}a \\ \frac{4}{5} & \mathring{N}a \\ \frac{4}{5} & \mathring{K} \end{pmatrix} \mathring{S}i + \mathring{A}l \mathring{S}i^3) + 5 aq$$

Der H., welcher sechsgliedrig krystallisirt, hat demnach dieselbe Formel ie der Phillipsit (Kalk-Harmotom), der mit ihm zusammen vorkommt, in elchem aber Kalk und Kali vorherrschen.

Ob die Form des H. mit der des Gmelinits übereinstimmt, ist fraglich. Der m. hat die nämliche Formel, und gleichfalls Natron und Kalk, jedoch 6 At. Jasser.

Damour: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 97. — S. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine S. 260.

# Phillipsit (Kalkharmotom).

Bläht sich v. d. L. etwas auf und schmilzt zu einem weissen Email. Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Wernekink unterschied zuerst den Kalkkreuzstein von dem länger betannten Barytkreuzstein, und gab die erste Analyse. L. Gmelin, Köhler, Jamour u. A. haben ihn später untersucht.

- 1. Annerode bei Giessen. Wernekink.
- 2. Stempel bei Marburg. a) L. Gmelin. b) Köhler. c) Genth.
- 3. Habichtswald bei Kassel. Köhler.
- 4. Giants Causeway, Irland. Sp. G. = 2,17. Connel.
- 5. Dyrefjord, Westkuste Islands. Krystallisirt, farblos, durchsichtig, sp.6.= 2,201. Damour.
- 6. Palagonia, Sicilien. Sp. G. = 2,201. Sart. v. Waltershausen.

7. 1101 Qu	stello, Sicil 1.		i soibc.		2.		3.	i.
	α.	β.4)	a	*)	b.	c.		
Kieselsäure	53,07	48,36	48.	,26	50,44	48,47	48,22	47,35
<b>Thonerde</b>	21,34	20,20		,48	21,78	21,14	23,33	21,8
Kalk	6,67	5,94		,41	6,50	6,97	7,22	4,85
Baryt	0,39	0,46	_	<u> </u>	<u>.</u>	Spur	<u> </u>	-
Kali	· ·	6,44	6,	91	3,95	6,61	3,89	5.53
Natron		<u> </u>		_		0,63		3, .
Wasser	17,09	17,09	16,	99	16,81	16,62	47,55	16.#
Eisenoxyd	0,56	0,44	0,	18		0,24		_
	99,09	98,64	100,	93	99,48	100,35	100,21	100.21
			5	•		6.	7.	
			α.		8.			
	Kieselsäu		48,41		,96	48,36	48,53	
	Thonerde	: 5	22,04	22	,37	21,07	19,88	
	Kalk		8,49	7	,15	3,24	2,92	
	Kali		6 10	6	QK	6 1 K	3 60	

	<b>5</b> . <b>6.</b>		1.	
	α.	β.		
Kieselsäure	48,41	47,96	48,36	48,53
Thonerde	22,04	22,37	21,07	19,88
Kalk	8,49	7,15	3,24	2,92
Kali	6,19	6,85	6,15	3,82
Natron	<del>-</del>	<u> </u>	3,44	6,18
Wasser	15,60	15,67	44,53	14,76
Eisenoxyd	<u> </u>		0,74	2,64
Magnesia		_	1,42	1,60
_	100,73	100.	98,89	100,33

#### Sauerstoff.

		~~~	I D TO III.		
	4 β.	2 a.	2 b.	2 c.	8.
Ši	25,13	25,05	26,21	25,50	25,05
Äl	9,43	10,36	10,17	9,87	10,89
Ċa	1,74	1,83	4,86	1,99	2,06
K (Na)	1,09	1,17	0,67	1,27	0,66
Ħ	15,20	15,11	14,94	14,77	15,60
	4.	5 α.	5 <i>β</i> .	6.	7.
Ši	24,83	25,15	24,94	25,44	25,19
Äl	10,18	10,30	10,45	9,84	9,28
Ća (Mg)	4,39	2,42	2,04	0,93	0,83
K (Na)	1,88	1,05	1,16	1,91	1,23
Ħ	15,07	13,86	43,88	12,92	43,42

<sup>1)</sup> Später.

<sup>2)</sup> Mittel von zwei Analysen.

#### Verhaltniss.

	Ř : Al	: <b>Si</b> : <b>H</b>	
<b>4 β</b> .	2,83: 9,43	3 : 25,13 : 45,20	= 0.9 : 3 : 8.0 : 4.8
2 a.	3,00:40,30	6: 25,05: 15,11	= 0.87 : 3 : 7.2 : 4.4
2 b.	2,53:40,47	7:26,21:14,94	= 0.75:3:7.7:4.4
2 c.	3,26: 9,8	7:25,50:14,77	= 1,0 : 3:7,8:4,5
3.	2,72:10,89	9:25,05:45,60	= 0,75:3:7,0:4,3
4.	3,27:10,48	8:24,83:45,07	= 0,96:3:7,3:4,5
5α.	3,47:40,3	0:25,15:13,86	= 1,0 : 3 : 7,3 : 4,0
5β.	3,20: 10,4	5:24,91:43,88	= 0.92 : 3 : 7.4 : 4.0
6.	2,84: 9,84	1 : 25,11 : 12,92	= 0.87 : 3 : 7.7 : 4.0
<b>7</b> .	3,06: 9,28	8: 25,19: 13,12	= 1,0: 3:8,1:4,2

#### Verhältniss.

		A GI Daifili	.55.	
	Ř:Äl	Äl : Ši	Ŕ: Ši	Ši : H
<b>4 β.</b>	= 1:3	4:2,7	1:9	4:0,6
2 a.	3,4	2,4	8	0,6
2 b.	4	2,6	10,3	0,57
2 c.	3	2,6	7,8	0,6
3.	4	2,3	9,3	0,6
4.	3,4	2,4	7,6	0,62
5α.	3	2,4	7,3	0,55
5β.	3,3	2,4	8,0	0,56
6.		2,6	9,0	0,52
5 β. 6. 7.	3,5 3	2,7	8,1	0,52
1	Mittel 1:3,3	1:2,5	1:8,4	$\overline{1:0,57}$

Die Resultate der Analysen harmoniren hiernach nicht sehr befriedigend, d wir müssen den Sauerstoff von

$$\hat{R}: \hat{A}l = 4:3$$
  $\hat{A}l: \hat{S}i = 4:2,66 = 3:8$   $\hat{R}: \hat{S}i = 4:8$   $\hat{S}i: \hat{H} = 4:0,625 = 8:5$ 

h.  $\dot{R} : \ddot{A}l : \ddot{S}i : \dot{H} = 4 : 3 : 8 : 5$  annehmen.

Hiernach ist der Ph. aus 1 At. Kalk (und Kali), 1 At. Thonerde, 4 At. Kiesäure und 5 At. Wasser zusammengesetzt, und kann als eine Verbindung in Bisilikaten

$${Ca \choose K}$$
 Ši + Äl Ši<sup>3</sup>) + 5 aq

trachtet werden.

Im Harmotom finden wir das Verhältniss 1:3:9:5, und sollten bei der morphie desselben mit dem Phillipsit dasselbe erwarten. In der That ist auch r Sauerstoff von R:Si öfter nahe 4:9 (Anal.  $1\beta$ ., 2b., 3, 6); aber der uerstoff der Kieselsäure ist niemals das Dreifache von dem der Thonerde.

Ist das Atomverhältniss von Kali und Kalk, wie es mehrfach scheint, gleich 2, so giebt die obige Formel:

Hiernach unterscheidet sich der Harmotom vom Ph. durch den Mehranden von 1 At. Kieselsäure bei gleicher Menge der übrigen Bestandtheile.

Dieselbe Formel aber wie der Ph. hat auch der mit ihm vorkomme. Herschelit, dessen Monoxyde jedoch Natron (und Kalk) enthalten, worde eine Dimorphie der Bisilikatmischung mit 5 At. Wasser folgen würde.

Es ist bemerkenswerth, dass die Differenzen in den Analysen, welchebe: Chabasit zur Aufstellung zweier Formeln führen, sich in ganz gleicher & beim Kreuzstein (Baryt- und Kalkharmotom) wiederholen. Es ist nämlich : Sauerstoffverhältniss von

und beide Arten Chabasit sind ebenso isomorph unter sich wie beide Arten Brmotom. Diese Vergleichung dürfte der Annahme, dass die Constitution in bei-Fällen nicht gleich ist, zur Unterstützung dienen.

Connel: Edinb. phil. J. XXXV, 375. Berz. Jahresb. XXIV, 345. — Dam.: Ann. Mines, IV. Sér. IX, 338. — Genth: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXVI, 272. L. Gmelin: Leonb. Zeitschr. 4825. I, 8. — Köhler: Pogg. Ann. XXXVII, 561. Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. S. 264. — Wernekink: Gilb. LXXVI, 474. 336.

### Gmelinit.

Verhält sich v. d. L. wie Chabasit.

Bildet mit Chlorwasserstoffsäure eine vollkommene Gallerte.

- 1. Vicenza. (Sarkolith.) Vauquelin.
- 2. Glenarm, Grafsch. Antrim in Irland. 1) a) Connel. b) Rammelsberg

		١.		2.					
		•	a.	b.					
	a.	β.		α.	β.				
Kieselsäure	50,0	50,00	48,56	46,40	β. 46,56				
Thonerde	20,0	20,00	48,05	21,08	20,18				
Kalk	4,5	4,25	5,13	3,67	3,89				
Natron	4,5	4,25	3,85	7,29	7,09				
Kali	_		0,39	1,60	1,87				
Wasser	21,0	20,00	21,66	20,41	20,44				
Eisenoxyd	<u> </u>	_	0,11	100,45	100.				
	100.	98,50	98,75	•					

<sup>4)</sup> Kine offenber falsche Analyse Thomson's s. Edinb. J. of Sc. VI, 322. Post Ann. XXVIII, 448.

#### Sauerstoff.

Na, K: Ca: Al: Si: A R: Al: Si: A

2a. 
$$4,05:4,46:8,43:25,24:49,25=4:3,3:40,0:7,6=0,9:3:9,0:6,8$$

2ba.  $2,14:4,04:9,84:24,09:48,13=4:3,4:7,6:5,7=0,97:3:7,3:5,5$ 

6.  $2,13:4,10:9,42:24,17:48,13=4:2,9:7,5:5,6=4,0:3:7,7:5,8$ 

Keine dieser Analysen ist mithin genau; ihr Mittel aber ist = 0,95:3:8,0:6,0. Nimmt man 4:3:8:6 an, so besteht der G. aus 4 At. R, 4 At. Thonerde, 4 At. Säure und 6 At. Wasser, oder aus Bisilikaten,

$$\begin{pmatrix} \dot{N}a \\ Ca \end{pmatrix} \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^3) + 6 aq,$$

womit auch meine zweite Analyse ziemlich gut übereinstimmt, während Connel's

$$(R^2 Si^3 + 2 Al Si^3) + 14 aq$$

geben würde.

Jene Formel ist die einer isomorphen Mischung

$$(\hat{C}a\hat{S}i + \hat{A}i\hat{S}i^2) + 6 aq + 2 [(\hat{N}a\hat{S}i + \hat{A}i\hat{S}i^2) + 6 aq],$$

worin das erste Glied Chabasit (B) ist.

Die Krystallform beider Mineralien, obwohl eine gewisse Beziehung zeigend, ist doch, gleich der Spaltbarkeit, verschieden, wie G. Rose gezeigt hat.

Ledererit, ein Mineral von Cap Blomidon in Neuschottland, hat nach Dana die Form des Gmelinits, besteht aber nach Hayes aus:

Phosphorsäure	3,48
Kieselsäure	49,47
Thonerde	21,48
Eisenoxyd	0,14
Kalk	11,48
Natron	3,94
Wasser	8,58
Bergart	0,03
	98,60

Zieht man die Phosphorsäure als  $Ca^3\tilde{P}$  ab, so bleibt ein Silikat, in welchem der Sauerstoff von Ca (Na):  $\tilde{A}l$ :  $\tilde{S}i$ :  $\tilde{H}=4:3:8:2$ , welches also gleich dem Gmelinit, jedoch nur mit einem Drittel des Wassers, oder welches in chemischer Hinsicht ein Kalk-Analcim wäre.

Connel: Edinb. N. phil. J. 1838. J. f. pr. Chem. XIV, 49. — Hayes: Am. J. of Sc. XXV, 78. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 211. — G. Rose: Mineralsystem S. 99. — Vauquelin: Ann. du Mus. IX, 249. XI, 42.

#### Chabasit.

V. d. L. schwillt er an, krummt sich etwas und schmilzt zu einem feinblasigen wenig durchscheinenden Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von schleimiger Kieselsäure zersetzt. Der Ch. ist vielfach untersucht worden; trotzdem zeigen die emeliet Varietäten einen wesentlichen Unterschied, was die Menge der Kieselsachbetrifft.

## A. Chabasite von höherem Kieselsäuregehalt.

- 1. Drottning Grufva bei Gustafsberg in Jemtland. Berzelius.
- 2. Parsborough in Neuschottland. Roth, sp. G. = 2,075. a) Hofman b) Rammelsberg.
- 3. Neuschottland. (Acadiolith.) a) Thomson. b) Hayes.

•	4.		2.		8.			
		<b>a.</b>	b.	a.	t	<b>).</b>		
					α.	β.		
Kieselsäure	50,65	51,46	52,14	52,4	<b>52, 02</b>	52,20		
Thonerde	17,90	17,65	19,14	12,4	17,88	18,27		
Kalk	9,37	8,94	7,84	11,6	4,24	6,58		
Natron	<u> </u>	1,09	0,74	_	4,07)	2,12		
Kali	1,70	0,17	0,98		3,03	2,12		
Wasser	19,90	19,66	19,19	21,6	18,30	20,52		
Eisenoxyd	<u>.</u>	0,85		2,4	99,54	99,69		
	99,52	99,79	100.	100,4	•	•		

- B. Chabasite von geringerem Kieselsäuregehalt.
- 1. Kilmalcolm, Renfrewshire in Schottland. a) und b) Thom son (sp.6. = 2,076-2,088). c) Connel.
- 2. Port Rush im nördlichen Irland. Sp. G. = 2,472. Thomson.
- 3. Färöe. a) Arfvedson. b) Durocher.
- 4. Aussig in Böhmen. Sp. G. = 2,427. a) Hofmann. b) Rammelsberg
- 5. Annerode bei Giessen. a) Genth. b) Engelhardt.
- 6. Fassathal. Sp. G. = 2,112. Hofmann.

		4.		2.	1	3.
	a.	b.	c.		8.	b.
Kieselsäure	48,75	49,20	50,44	48,99	48,38	47,75
Thonerde	17,44	17,91	47,48	19,77	19,28	20,85
Kalk	40,47	9,63	8,47	4,07	8,70	5,74
Natron	<u></u>	<u>.</u>	<u> </u>	6,07		2,34
Kali	4,55	1,92	2,58	<del>_</del>	2,50	1,65
Wasser	21,72	20,44	20,83	20,70	21,14	21,30
Eisenoxyd		<u> </u>		0,40	100.	99,63
	99.93	99,08	99,50	100.		•

		<b>6</b> .		5.			
	a.	Ъ.	a.	b.			
Kieselsäure	48,48	47,91	47,00	45,97	48,63		
Thonerde	19,27	18,14	19,71	48,52	19,52		
Kalk	9,65	9,64	10,63	10,47	40,22		
Natron	1,54	0,25	0,65	Mg 0,25	Na 0,56		
Kali	0,21	2,56	0,33	1,12	0,28		
Wasser	21,10	21,50	22,29	23,54	20,70		
Eisenoxyd	<u>.</u>	<u> </u>	0,15	0,13	99,91		
	99,95	100.	100,76	100.	•		

A. Bei den Chabasiten dieser Abtheilung 1) verhält sich der Sauerstoff von R: Äl: Ši: H = 4:3:9:6. Sie enthalten folglich 2 At. Kalk (und Alkali), 2 At. Thonerde, 9 At. Kieselsäure und 12 At. Wasser, und können folglich als eine Verbindung von 4 At. Kalktrisilikat, 2 At. Thonerdebisilikat und 12 At. Wasser betrachtet werden,

$$(\hat{C}a^2\hat{S}i^3 + 2\hat{A}l\hat{S}i^3) + 49 \text{ aq}.$$

#### Berechnet:

Obwohl in allen etwas Alkali vorkommt, so ist dasselbe doch nur in dem sogenannten Acadiolith von Bedeutung. Nach der Analyse  $3\alpha$  verhalten sich die At. von K: Na: Ca = 4:2:2. Die Formel eines solchen Chabasits ist:

$$\left( \frac{\frac{3}{4} \, \text{Ca}}{\frac{3}{4} \, \text{Na}} \right)^{\frac{2}{3} i^{2}} + 2 \, \text{Al} \, \text{Si}^{2}) \, + \, 12 \, \text{aq}.$$

#### Berechnet:

B. Die Mehrzahl der Chabasite, welche etwa 48 p. C. Säure enthalten, zeigen das Sauerstoffverhältniss = 4:3:8:6, bestehen mithin aus 1 At. Kalk (und Alkali), 1 At. Thonerde, 1 At. Kieselsäure und 6 At. Wasser, und können als Verbindungen von 1 At. Kalkbisilikat, 1 At. Thonerdebisilikat und 6 At. Wasser angesehen werden,

 $(Ca Si + Al Si^3) + 6 aq.$ 

#### Berechnet:

Auch hier steigt zuweilen der Alkaligehalt, der nie fehlt, wie in der Varietät von Port Rush (No. 2), welche etwa gleichviel At. Kalk und Natron enthält. Eine solche Mischung,

$$\begin{pmatrix} \frac{1}{4} \stackrel{Ca}{Na} \\ \frac{1}{4} \stackrel{Na}{Na} \end{pmatrix} \stackrel{Si}{Si} + \stackrel{A}{A} \stackrel{Si}{Si}^{2} + 6 \text{ aq},$$

<sup>4)</sup> Thomson's Analyse 8 a muss unberücksichtigt bleiben.

enthält nach der Rechnung:

Engelhardt fand, dass der von ihm untersuchte Chabasit (5 b) bei 1. 4,74 p.C. Wasser verlor, welche = 4 des Ganzen oder 1 At. sind. Von in überigen 5 At. scheinen 4 bis zum Glühen. 4 aber erst in der Glühhitze zu ettweichen, da der Verlust zwischen 100° und dem Glühen 13,86 p.C. ausmachte.

Nach Damour verliert der Chabasit in trockner Luft 7,2 p.C., die er i feuchter wieder aufnimmt. Bei 400° fängt er an, Wasser abzugeben, und ki 300° beträgt der Verlust 19 p.C., die er in feuchter Luft gleichfalls wieder azieht, und wobei er seine Zersetzbarkeit noch beibehält.

Es ist gewiss sehr auffallend, dass ein Theil der Chabasite bei Gleiche in allen übrigen Eigenschaften reicher an Säure ist als der andere. Bei gleicht Menge Kalk und Thonerde enthalten die Chabasite A. 4 At. Kieselsäure mehr is die übrigen.

Nach Brewster zeigen Chabasitkrystalle an einzelnen Stellen ein von det übrigen abweichendes optisches Verhalten. Johnston hat die Differenz in der chemischen Zusammensetzung hiernach dadurch zu erklären gesucht, das Quarzpartikeln der Masse des Chabasits interponirt seien, und den höbere Säuregehalt hervorbringen, wobei er darauf aufmerksam macht, dass die Rhetboeder beider nahe dieselben seien, so dass Quarz und Chabasit als isomonie Körper zu betrachten wären.

Meine Untersuchungen an Varietäten aus beiden Abtheilungen wurden z Bezug auf diese Ansicht ausgeführt. Der Chabasit von Aussig gab bei der Letsetzung eine Kieselsäure, welche sich in einer Auflösung von kohlensaurem Stron vollkommen auflöste, demnach keine Quarzsubstanz enthalten konnte. Er der Zerlegung des schönen rothen Chabasits von Parsborough erhielt ich 56 p. C. Kieselsäure, wovon 47,95 in kohlensaurem Natron auflöslich, 8,05 unauflöslich waren. Letztere erwiesen sich gleichfalls als fast reine Kieselsäure (enthielle nur 1,47 p. C. Thonerde). Zieht man aber diese 8,05 Kieselsäure ab, und berechnet den Rest auf 100 Th., wie dies in A.2b geschehen ist, so sind improch über 52 p. C. Säure in dem Mineral, statt dass deren Menge nun der in i gefundenen hätte gleich sein sollen.

Es muss also für jetzt noch dahingestellt bleiben, welche Bewandtniss ö mit dieser zweifachen Zusammensetzung der Chabasite habe.

Verwitterter Chabasit. Suckow untersuchte einen theilweise abdurchsichtig und rauh gewordenen Chabasitkrystall vom Vogelsgebirge.

	. <b>b.</b>		
1	Unterer glänzende	e.	Oberer verwitterter
	Theil.		Theil.
		Sauerstoff	•
Koblensäur	<b>-</b>		3,20
Kieselsäure	48,40	25,4	s 47, <del>29</del>
Thonerde	19,13	8,9	8 49,46
Kalk	1,88	0,58	5,78
Natron	1,47	4,88 2,9	8 4,50
Kali	8,13	0,87	1,47
Wasser	21.01	18,6	7 21,00
	100,02		99,40

Hiernach ist aber selbst a schon bedeutend verändert, da einmal der hohe Kaligehalt sich sonst niemals findet und der Kalk kaum 2 p. C. beträgt; andererseits das Sauerstoffverhältniss von R: Al: Si: H = 0,76:3:8,4:6,3 statt 4:3:8:6 ist.

In b erfordern 3,2 Kohlensaure 4,4 Kalk. Zieht man diese 7,3 kohlensauren Kalk ab, so ist jenes Sauerstoffverhältniss in dem Rest = 0,37:3:8,2:6,2.

Von den stärkeren Basen fehlt mithin in a  $\frac{1}{4}$ , und es ist Kalk durch Kali ersetzt worden. In b aber sind sie um  $\frac{2}{4}$  vermindert, wobei ein Theil des entstandenen Kalkcarbonats mit dem Zersetzungsrest gemengt blieb.

Eichhorn hat Versuche über die zersetzende Wirkung von Salzauslösungen auf Ch. angestellt.

Arfvedson: Berz. Jahresb. III, 447. — Berzelius: Afhandl. i Fis. VI, 490. — Connel: Ed. J. of Sc. 4829. 262, — Damour: Compt. rend. XLIV, 975. — Durocher: Ann. Mines, III Sér. XIX, 585. — Eichhorn: Pogg. Ann. CV, 426. — Genth u. Engelhardt: Ann. d. Ch. u. Pharm. LXV, 870. LXVI, 274. — Hayes: Am. J. of Sc. II Ser. I, 422. — Hofmann: Pogg. Ann. XXV, 495. — Johnston: L. and Ed. phil. Mag. IX. 266. — Rammelsberg: Pogg. Ann. XLIX, 244. — Suckow: Die Verwitterung im Mineralreich. S. 448. — Thomson: Outlines I, 334. L. and Ed. phil. Mag. 4840. Dcbr. 4848. March. 492. J. f. pr. Ch. XXII, 428. XXXI, 499.

Phakolith. Verhält sich wie Chabasit.

Dieser von Breithaupt unterschiedene Zeolith von Leippa in Böhmen enthält nach

	4. Anderson.	Sauerstof	2. f. Remmelsb	erg ¹) Sauerstoff.
Kieselsäure	45,63	28,7	46,33	24,04
Thonerde	19,48	9,0	~ · · · ~ ·	
Kalk	13,30	8,80)	10,40	
Magnesia	0,14	0,06 4,5	<u>.</u>	
Natron	1,68	0,43	0,98	0,24 8,48
Kali	1,31	0,22	1,29	0,23
Wasser	47,97	45,9	8 19,16	17,08
Eisenoxyd	0,43	·	100.	•
•	99,94			

<sup>4)</sup> Mittel zweier Analysen. Das Wasser aus dem Verlust.

Sauerstoff R: Al: Si: H

4. 1:2,0:5,2:3,5 = 4,5:3:7,8:5,2

2. 4:3,0:7,0:5,0

Anderson hat nach seiner Analyse das Verhältniss 4,5:3:7,5:4.5=4:2:5:3 angenommen, dem die Formel

$$(3 R^2 Si^3 + 2 Al^2 Si^3) + 48 aq$$

entspricht.

In meiner Analyse ist es = 1:3:7:5, der Formel

$$(\hat{R}^2 \hat{S}i^2 + 2 \hat{A}l \hat{S}i^2) + 10 aq$$

entsprechend.

Der Ph. hat ohne Zweisel die Form des Chabasits, und ist nach G. Ross. wenn nicht identisch, doch isomorph mit demselben. Wahrscheinlich ist Ivreinheit des Materials die Ursache der Zweisel über die wahre Mischung der Substanz. Sind Levyn und Phakolith nicht dasselbe Mineral?

Anderson: Berz. Jahresb. XXII, 206. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXII, 46

Haydenit, ein Zeolith aus der Gegend von Baltimore, nach Delesse und Dana ein zersetzter, unreiner Chabasit.

	B. Silliman.	Delesse
Kieselsäure	56,83	49,5
Thonerde	12,34	23,5
Eisenoxydul	8,03	-0,0
Kalk	8,42	2,7
Magnesia	3,96	
Kali	2,39	2,5
Wasser	8,90	21,0
	100,87	99,2

Dana: Min. IV Ed. 320. — Delesse: Rev. scient. XXV, 407. — B. Sillim: Dana Min. III Ed. 526. 647.

# Harmotom (Barytharmotom).

Schmilzt v. d. L. ziemlich schwer und ruhig zu einem durchscheinen: weissen Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure varständig zersetzt.

Westrumb und Heyer fanden in dem sogenannten Kreuzstein von Andreasberg zuerst den Gehalt an Baryt. Klaproth, Tassaert, Wernekink, Dumenil, Thomson, Connel, besonders aber Köhler analysten ihn, und auch ich habe ihn untersucht.

- 4. Andreasberg am Harz. a) Klaproth. b) Kerl. c) Köhler. d) Rammelsberg.
- 2. Schiffenberg bei Giessen. Wernekink.
- 3. Oberstein. Köhler.
- 4. Strontian in Schottland. a) Thomson. b) Connel. c) Köhler. d; Damour.

			8.	b.		C			d	l.	
	••• • • •		• •			α.	β.		α.	β.	
	Kieselsä	ure	49	45,80		6,63	45,		48,74	48,0	
•	Thonerd	e	16	15,80	4 (	6,83	16,	12	47,65	46,8	33
•	Baryt		18	47,50	) 2	0,32	20,	09 .	19,22	20,0	)8
	Kalk		_	1,98		,25	4,	80		-	,
	Kali				4	1,02	١,	12		-	-
	Wasser		15	16,66	3 1	5,03	15,	00	14,66	44,0	68
		_	98	97,74	100	0,07	99,	93	100,27	100,5	27
		2.	8					4.			
	•				8.	b		c.		d.	_
	_									ĸ.	<b>β</b> .³)
Kiese	lsäure	44,79	46	,65	48,73	47,		46,1		,74	47,60
Thone	erde	19,28	16,	,5∳	45,40	45,	24	16,4	1 15	,68	16,39
Baryt		47,59	19,	12	44,27	20,	85	20,8	1 21	,06	20,86
Kalk		1,08	1,	10	3,18	0,	10	0,6	3 -	_	
Kali		<u> </u>	1,	40	2,55	1,	72 ¹)	0,9	0 4,	,58 <sup>2</sup> )	4,554)
Wass	er	15,32	45,	24	14,00	14,	92	45,4	1 43	,19	14,16
Eisen	oxyd	0,85	_				24	_		,54	0,65
	-	97,94	99,	75	97,83	100,	11	99,96	99,	76	101,21

### Sauerstoffverhältniss.

	Ŕ	:	Äl	:	Ši	:	Ĥ						
1 b.	2,39	:	7,38	:	23,78	:	14,81	=	0,97	:	3	:	9,7:6,0
c. α.	2,36	:	7,86	:	24,22	:	13,36	=	0,9	:	3	:	9,2:5,4
β.	2,80	:	7,48	:	23,64	:	13,33	#	1,4	:	.3	:	9,5:5,3
$d.\alpha.$	2,01	:	8,24	:	25,32	:	13,06	=	0,7	:	3	:	9,2:4,8
β.	2,10	:	7,86	:	25,29	:	13,05	<b>==</b>	$0,8^{5}$ )	:	3	:	9,6:5,0
2.	2,14	:	9,00	:	23,27	:	13,62	=	0,7	:	3	:	7,7:4,5
3.	2,31	:	7,72	:	24,22	:	13,55	=	0,9	:	3	:	9,4:5,2
<b>4α.</b>	2,82	:	7,05	:	25,30	:	12,45	=	4,5	:	3	:	10,8:5,3
<i>b</i> .	2,57	:	7,12	:	24,44	:	13,26	=	1,0	:	3	:	10,3:5,6
С.	2,50	:	7,66	:	23,95	:	13,43	=	4,0	:	3	:	9,4:5,2
$d. \alpha.$	2,53	:	7,47	:	24,80	:	11,72	=	1,0	:	3	:	9,9:4,7
β.	2,54	:	7,84	:	24,73	:	12,59	=	0,9	:	3	:	9,4:4,8

Es folgt aus dieser Uebersicht zunächst, dass der Sauerstoff des Baryts (und ler kleinen Mengen Kalk und Kali) zu dem der Thonerde = 4:3 ist.

Abstrahirt man von den Analysen Wernekink's und Thomson's, so st der Sauerstoff der Kieselsäure im Mittel = 9,5, wofür man mit Rücksicht uf die analytische Methode lieber 9 als 10 setzen wird. Der Sauerstoff des Vassers ist im Mittel = 5,17, also nahe = 5.

<sup>4)</sup> Worin 0,84 Natron.

<sup>2)</sup>  $\alpha$  hat ein sp. G. = 2,447,  $\beta$  sind die begleitenden wasserhellen Krystalle (Morvenit), eren sp. G. = 2,498 ist.

<sup>8)</sup> Wobei 0,80 Natron.

<sup>4)</sup> Desgi. 9,74 Natron.

<sup>5)</sup> Fehlt die Alkalibestimmung.

Wir nehmen daher als das Resultat der vorhandenen Analysen an, dass im H. der Sauerstoff = 4:3:9:5 sei. Demnach enthält er 2 At. Baryt, 2 At. Thonerde; 9 At. Säure und 40 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbinden von 4 At. Baryt-Trisilikat, 2 At. Thonerde-Bisilikat und 40 At. Wasser betrachten,

$$(Ba^2 Si^3 + 2 Al Si^3) + 10 aq.$$
9 At. Kieselsäure = 3465 = 44,51
2 - Thonerde = 1284 = 16,48
2 - Baryt = 1914 = 24,57
10 - Wasser = 1125 = 14,44
7768 100.

Zieht man die sorgfältigen Analysen Köhler's in Betracht, so stehen die Mergen von Kali, Kalk und Baryt in dem Verhältniss von

$$0,17:0,07:2,12 \text{ in } 1c.\alpha.$$

$$0,19:0,54:2,10,, \beta.$$

$$0,15:0,18:2,17,, 4c.$$
im Mittel = 0,17:0,25:2,13
oder etwa 2:3:25

Berechnet man die Formel hiernach, oder entsprechend dem speciellen Audruck

$$\left( \frac{\frac{15}{16} \dot{B}a}{\frac{1}{16} \dot{C}a} \right)^{2} \dot{S}i^{3} + 2 \ddot{A}i \, \dot{S}i^{3} + 10 \, aq,$$

so erhält man:

Wird dagegen das Sauerstoffverhältniss von 4:3:40:5 angenommen. vereinfacht sich die Formel zu

Es ist schwer zu sagen, welcher Ausdruck der den Analysen entsprechender sei.

Köhler hatte statt des Sauerstoffverhältnisses 4:3:9:5 das von 4:3;-11:6, und v. Kobell das von 4:4:40:6 angenommen.

Connel: Edinb. N. phil. J. 1832. Juli. 33. — Damour: Ann. Mines, IV Sér. II. 839. — Du Menil: Chem. Forschungen. S. 880. — Kerl: Berg-u. hütt. Zig. 455:

No. 2. — Klaproth: Beitr. II, 80. — Köhler: Pogg. Ann. XXXVII, 864. — Tassaert: Hauy Min., v. Karsten u. Weiss. III, 284. — Thomson: Ann. of New-York. 4828. IX. — Wernekink: Gilb. Ann. LXXVI, 474. 386.

## Faujasit.

Bleibt beim Erhitzen klar, bläht sich y. d. L. auf und schmilzt zu einem weissen Email.

Analysen Damour's des F. vom Kaiserstuhl im Breisgau, a ältere, b neuere mit reinerem Material:

	a.	b.	Sauerstoff.
Kieselsäure	49,36	46,42	23,96
Thonerde	16,77	46,84	7.85
Kalk	5,00	4,79	1.86)
Natron	4,34	5,09	1,86 4,80 2,66
Wasser	22,49	27,02	24,02
	97.96	99,83	•

In der Analyse b verhält sich der Sauerstoff von Ca und Na: Al: Si: H = 4 · 3 · 9 · 9, so dass der F. 2 At. Kalk und Natron, 2 At. Thonerde, 9 At. Saure und 48 At. Wasser enthält, und als eine isomorphe Mischung der Verbindungen von 4 At. Trisilikat von Kalk und Natron, 2 At. Bisilikat von Thonerde und 48 At. Wasser anzusehen ist,

$${3 \choose 1} {Na \choose 2}^2 {Si}^3 + 2 {Ai} {Si}^3 + 18 aq.$$

9 At. Kieselsäure = 3465,0 = 46,12
2 - Thonerde = 1284,0 = 47,08
4 - Kalk = 350,0 = 4,68
4 - Natron = 387,5 = 5,48
18 - Wasser = 2025,0 = 26,94
7514,5 400.

Danach unterscheidet sich der F., dessen Formen nach Blum und Knop dem regulären System angehören, von den Chabasiten mit höherem Säuregehalt nur durch die anderthalbfache Menge Wasser.

Damour: Ann. Mines, IV. Sér. 1. XIV, 67. J. f. pr. Ch. XXVIII, 288. Pogg. Ann. LVIII, 668.

#### Parastilhit.

So nannte Sartorius v. Waltershausen einen Zeolith von Thyrill am Hvalfjordr auf Island, und fand darin:

		Saue	rstoff,
Kieselsäure	61,87		82,14
Thonerde	47,83		8,83
Kalk	7,32	2,09	) .
Natron	2,00	0,54	2,90
Kali	1,78	0,80	
Wasser	9,20	. ,	8,48
	100.		

Der Sauerstoff R: Äl: Si: H ist = 4:2,9:44,4:2,8. Die Proportion 4:3 12:3 giebt eine Verbindung

$$(R\ddot{S}i^2 + \ddot{A}l\ddot{S}i^4) + 3aq$$

oder

$$(R \ddot{S}i^3 + \ddot{A}l \ddot{S}i^3) + 3aq$$

oder

$$(R^2 \ddot{S}i^3 + Al^2 \ddot{S}i^3) + 6 ag.$$

Pogg. Ann. XCIX, 470. Kenngott Uebers. 4856-57. S. 89.

## Epistilbit.

Verhält sich v. d. L. wie Stilbit.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, wobei sich Kieselsäure feinkörte ausscheidet. Nach vorgängigem Glüben wird er von der Säure nicht angeriffen.

Der E. vom Berufjord auf Island ist von G. Rose entdeckt und zuersuntersucht worden.

- Berufjord, Island. a) und b) G. Rose. c) Bläuliche Varietät; sp. G. = 2,363. Limpricht. d) S. v. Waltershausen. e) Gelblichweisse V. E grossen Krystallen. Derselbe. f) An. v. Kurlbaum.
- 2. Neu-Schottland. How.

		4.					3.	
	8.	Ъ.	c.	đ.	€.	ſ.	α.	₿.
Kieselsäure	58,59	60,28	58,99	60,08	59,22	58,74	58,57	58.
Thonerde	17,52	47,36	18,21	16,74	17,23	47,40	15,34	16.7
Kalk	7,56	8,32	6,92	8,14	8,20	7,84	7,00	7.5
Natron	1,78	1,52	2,35		Spur	2,05	0,99	2.
Kali		<u>.</u>	<u>.</u>	2,35	2,46	0,19	0,99	_
Wasser	44,48	(12,52)	14,98	14,31	13,90	14,21	15,42	44.3
•	99.93	100.	101,44	101,62	101,01	Fe 0,12	1,58	99.55
•	,		•	•		100,22	99,89	

Der Sauerstoff von Kalk (Natron), von Thonerde, Kieselsäure und Wasser ist = 1:3:42:5, so dass der E. eine Verbindung

$$(Ca Si^2 + \overline{A}l Si^4) + 5 aq$$

oder

$$(Ca \ddot{S}i^3 + \ddot{A}l \ddot{S}i^3) + 5 aq$$

oder

$$(Ca^2 \ddot{S}i^3 + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^9) + 10 ag$$

darstellt.

Gleichzeitig ist immer eine gewisse Menge der entsprechenden Natrongebindung in isomorpher Mischung mit dem Kalkdoppelsalz vorhanden, und zweist das Atomyerhältniss beider

Nehmen wir das Verhältniss = 1: 4, so giebt die Rechnung:

Der angebliche Kaligehalt in den Analysen von S. v. Waltershausen dürste auf einem Irrthum beruhen. 1)

Die Zusammensetzung des E. ist mithin der des Brewsterits analog und der des Stilbits vielleicht gleich.

How: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 80. J. f. pr. Chem. LXXV, 460. — Kurlbaum: Am. J. Sc. II Ser. XXIII, 424. — Limpricht (S. v. W.): Vulk. Gest. 247. — G. Rose: Pogg. Ann. VI, 488. Min. syst. 405.

#### Brewsterit.

Verhält sich wie ein Zeolith.

Dieses durch Baryt- und Strontiangehalt ausgezeichnete Silikat von Strontian in Schottland ist von Connel und von Thomson untersucht worden.

	C.	Sauerstoff.	Th.	Sauerstoff.
Kieselsäure	53,67	. 27,88	53,04	27,56
Thonerde	17,49	8,17	16,54	7,72
Strontian	8,32	1,28)	9,00	1,89
Baryt	6,75	0,70 } 2,86	6,05	0,63 } 2,24
Kalk	1,34	0,88	0,80	0,22
Wasser	12,58	41,18	14,73	18,09
Eisenoxyd	0, 29	·	100,16	
	100,44	•		

Der Sauerstoff ist in

Das Verhältniss 4: 3,5 für R: Äl, als das nächste, würde 6 At. der Monoxyde gegen 7 At. Thonerde bedingen, was nicht anzunehmen ist. Man muss deshalb eine Correktion der Analysen vornehmen.

Connel setzte den Sauerstoff = 4:4:45:6, und gab demgemäss eine complicirte Formel, welche offenbar den Analysen gar nicht entspricht.

Es ist daher das Verhältniss 1:3:42:5 das der Wahrheit am nächsten kommende, welches den Ausdruck

$$(R \ddot{S}i^2 + \ddot{A}l \ddot{S}i^4) + 5 aq,$$

<sup>1)</sup> Da die Bestimmung des Kalis verunglückte, nahm S. v. W. dafür die Menge des Natrons aus Limpricht's Analyse.!!

oder

$$(R\ddot{S}i^3 + \ddot{A}l\ddot{S}i^3) + 5 aq,$$

oder

$$(R^{8} \ddot{S}i^{8} + \ddot{A}l^{8} \ddot{S}i^{9}) + 10 aq$$

giebt, worin R nach Connel = Ca: 2Ba: 3Sr, nach Thomson = Ca: 3Ba: 6Sr ist.

Eine Wiederholung der Analysen ist wünschenswerth, da die Correktiek für die Thonerde nicht unwesentlich ist.

Ist die letzte Formel aber richtig, so hat der B. mit dem Epistilbit gleiche Zusammensetzung (R ist bei diesem = Ca und etwas Na), und da beide Musralien nicht isomorph sind, wurde eine Dimorphie ihrer Grundmischung verhanden sein.

Connel: Edinb. N. phil. J. XIX, 85. Pogg. Ann. XXI, 600. — Thomson: 011 I, 848.

### Stilbit (Heulandit).

Verhält sich wie die übrigen Zeolithe. Die Kieselsäure scheidet sich in schleimigen Zustande ab.

- 1. Analyse von Walmstedt.
- 2. Färber. Thomson.
- 3. Island. a) Rammelsberg. b) Damour.
- 4. Island, Berufjord. Krystallisirt, sp. G. = 2,475. Sartorius v. Waltershausen.
- 5. Nerbuddathal, Ostindien. Krystallisirt. Haughton.

	4.	2.	a.	b. <sup>4</sup> )	4.	5.
Kieselsäure	60,07	59,44	58,2	59,85	58,90	56,39
Thonerde	17,08	47,92	47,6	16,15	16,81	45,35
Kalk	7,13	7,65	7,2	7,55	7,38	5,88
Magnesia				<u></u>	0,29	0,82
Natron	-			1,16	0,57	4,45
Kali			-	0,67	1,63	0,89
Wasser	15,10	15,40	16,0	11,33	44,32	47,48
Eisenoxyd	0,20	100,11	99,0	99,71	₽e 0,12	98,46
	99,58	, , ,	1-		100,02	00,10
•			Sauerstof	f.		
•	4.	9.	8 a.	8 b.	4.	
Ši	34,47	30,69	30,20	34,10	30,57	, <u> </u>
Äl	7,97	8,37	8,21	7,54		

14,22

2,56

12,74

12.74

13,42

13,69

Ća, Ńa, K

<sup>1)</sup> Mittel zweier Analysen.

#### Verhältniss

R: A1: Si: A1

4. = 4:3,9:45,3:6,6 = 0,80:3:44,7:5,0

2. = 4:3,8:44,0:6,2 = 0,78:3:44,0:5,0

3a. = 4:4,0:44,7:7,0 = 0,75:3:44,0:5,2

b. = 4:2,95:42,4:5,0 = 4,0:3:42,4:5,4

4. = 4:3.0:44.6:4.9

Die drei älteren Analysen weichen hiernach von den beiden neueren wesentlich ab. Denn während alle darin übereinstimmen, dass der Sauerstoff der Thonerde und der Säure = 1 : 4, der Thonerde und des Wassers = 3 : 5 ist, geben jene R : Al = 1 : 4, diese = 1 : 3, und die dadurch entstehenden Zweisel über die Zusammensetzung des St. lassen sich nur durch neue Versuche beseitigen.

Es ist wahr, dass des Verhältniss 4:4:44 oder 45:6 keine annehmbare Formel giebt, während 4:3:42:5 zu

 $(\hat{C}a\hat{S}i^2 + \hat{A}l\hat{S}i^4) + 5aq,$ 

oder

$$(\hat{C}a\hat{S}i^3 + \hat{A}l\hat{S}i^3) + 5aq,$$

oder

$$(Ca^2Si^3 + AI^2Si^9) + 10aq$$

führt.

Diese Zusammensetzung bringt den Stilbit in nahe Beziehung zum Brewsterit und Epistilbit, in denen allen dann dasselbe Sauerstoffverhältniss 1:3:42:5 sein würde, während

R = Ca mit sehr wenig Alkali im Stilbit,
 = Ca mit mehr Natron im Epistilbit,

= Sr, Ba und wenig Kalk im Brewsterit

ist. Der Epistilbit ist zweigliedrig, die beiden anderen sind zwei- und eingliedrig, und nach Levy wohl isomorph, was G. Rose indessen nicht für wahrscheinlich hält.

Man sieht, dass Sicherheit in diesem Gebiet sehr ähnlicher Zeolithe nur durch neue Analysen von krystallographisch und physikalisch wohl bestimmtem Material zu hoffen ist.

Damour: Ann. Mines IV Sér. X, 207. — Haughton: Lieb. Jabresb. 1857. 676. Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gest. 252. — Thomson: Outl. 1, 347. — Walmstedt: Edinb. phil. J. VII, 40.

Beaumontit. Giebt beim Erhitzen Wasser, wird weiss und zerstälk. Schmilzt v. d. L. zu einer weissen Perle.

Das feine Pulver wird von Chlorwasserstoffsäure vollständig zersetzt (nach dem Glühen schwer), wobei sich die Kieselsäure körnig abscheidet.

Delesse fand in dem B. von Baltimore, dessen sp. G. = 2,24 ist:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	- 64,2	88,8
Thonerde	14,1	6,6 } 7,0
Eisenoxyd	1,3	6,6
Kalk	4,8	1.8
Magnesia	1,7	0,7 } 2,4
Natron	0,51)	0.4
Wasser	13,4	41,9
	400	•

Der Sauerstoff von R: Al: Si: H ist nahe = 1:3:16:6, wonsch der B. durch die Formel

$$(R \ddot{S}i^2 + \ddot{A}l \ddot{S}i^6) + 6 aq$$

bezeichnet wurde, welche mehr Kieselsäure als die des Stilbits enthält.

Er ist hiernach der säurereichste Zeolith, in dessen Zusammensetzung freilich die Magnesia auffällt.

Dana und Andere vereinigen ihn mit dem Stilbit (Heulandit), und Descloizeaux identificirt sie aus optischen Gründen, allein nach Levy und 6. Rose ist die Krystallform beider wesentlich verschieden.

Delesse: Ann. Chim. Phys. III Sér. IX, 385. — Descloizeaux: Institut is. p. 4207. — G. Rose: Krystallochem. Mineralsystem. S. 407.

## Desmin (Stilbit).

Verhält sich v. d. L. wie die übrigen Zeolithe.

Wird von Säuren vollkommen zersetzt, wobei sich die Kieselsäure asschleimiges Pulver abscheidet.

Dieses bekannte Mineral ist seit den Zeiten von Vauquelin und Meyer vielfach untersucht worden.

- 4. Rödefjordshamm auf Island (Hauy's Stilbite dodecaedre lamelliforme' Hisinger.
- 2. Island. Derber Blätterzeolith. Fuchs u. Gehlen.
- 3. Berufjord auf Island. a) R. Weber. b) Sp. G. = 2,134. Sartorius waltershausen.
- 4. Naalsöe (Färöer). Retzius.
- 5. Vaagöe, Färöer. Strahlig. Du Menil.
- 6. Dalsmypen, Färöer. Derselbe.
- 7. Dalsmypen. Sog. prehnitartiger Stilbit. Retzius.
- 8. Färöer. Sog. Sphärostilbit. Mit Säuren gelatinirend. Beudant.
- 9. Färöer. Moss.
- 40. Färöer. Krystallisirt, sp. G. = 2,47. Delesse.
- · 11. Gustafsberg in Jemtland. Sjögren.
  - 12. Barbrogrube in Norwegen. Derselbe.

<sup>1)</sup> Aus dem Verlust bestimmt.

- 43. Christiania. Hellgelb, strahlig, sp. G. = 2,203. Manster.
- 14. Ilmengebirge bei Miask. Den Phenakit begleitend, sp. G. = 2,19. Her-mann.

8.

5.

- 15. Andreasberg. Kerl.
- 16. Seisser Alp, Tyrol. Bukeisen.
- 17. Rienthal an der St. Gotthardtstrasse, Kanton Uri. G. Leonhard.
- 18. Niederkirchen in Rheinbaiern. Riegel.

4.

19. Pangelberg bei Nimptsch in Schlesien. Zellner.

9.

		7.	4.	•		٧.		<b>U</b> .
				a.	ь.			
Kieselsäu	ıre	58,0	55,07	58,02	57,40	56,08	5 5	6,50
Thonerdo	9	16,1	16,58	14,94	16,22	17,22	4 (	6,50
Kalk		9,2	7,58	8,33	7,74	6,95		8,48
Natron		<b>—</b> )	-		0,60	2,17		<u>.</u>
Kali		<b>—</b> }	1,50	1,30	0,34			1,50
Wasser		46,4	19,30	47,74	46,68	18,35		8,50
	-	99,7	100,03	100,30		100,77		1,48
	•	•	,	,	99,08	,		•
		6.	7.	8.	9.	10.		44.
Kieselsäu	ıre	56,50	56,76	55,91	57,05	55,	0 :	57,44
Thonerde		16,50	17,73	16,61	16,49			16,14
Kalk		8,23	4,50	9,03	7,64			8,75
Natron		<u></u>	2,53	0,68	1,32			
Kali		4,58	<u> </u>	<u>.</u>	0,26		_	
Wasser		18,30	48,33	47,84	47,79	48,	8	16,60
	4	01,11	99,85	100,07	100,55			0,25
		,	,	, , ,				99,45
							•	,,,,
	42.	48.	44.	45.	46.	47.	18.	19.
Kieselsäure	58,44	58,53	56,34	56,3	52,84	55,75	58,36	60,27
Thonerde	16,56	45,73	16,25	15,9	16,30	18,50	16,90	44,43
Kalk	7,89	7,02	7,66	7,4	11,79	8,04	6,98	6,40
Natron )	0,54		1,03		<u> </u>		1,62	_
Kali }	0,54	3,07	<u>.</u>	0,6		•	_	_
Wasser	46,53	17,05	17,75	17,6	17,16	17,00	14,50	18,50
Eisenoxyd		0,50	1,00	1,3	_	0,01	0,23	Mg 0,24
-	99,93		100.	99,1	98,09	99,30	98,59	99,74
	•	•		•	•	,	•	•

Sjögren hat bei seinen Analysen das Mineral zuvor bei 100° getrocknet. Im lufttrocknen Zustande erhielt er 18,1—18,4 p. C. Wasser.

Ein an der heissen Quelle Cascade bei Olette in den Pyrenäen gefundener strahliger Sinter enthält nach Bouis: 57,6 Kieselsäure, 46,4 Thonerde, 8,6 Kalk, 47,6 Wasser, ist also wahrscheinlich Desmin.

Die grosse Mehrzahl der Analysen zeigt, dass der Sauerstoff des Kalks, der Thonerde, der Kieselsäure und des Wassers = 4:3:42:6 ist, dass der Des-

min mithin aus 4 At. Kalk, 4 At. Thonerde, 6 At. Kieselsäure und 6 At. Wasser besteht. Seine chemische Constitution wird demnach durch

$$(CaSi^3 + \overline{A}ISi^3) + 6aq$$

oder auch

$$(CaSi^2 + \overline{A}lSi^4) + 6aq$$

oder durch

ausgedrückt.

#### Berechnet:

Von abweichender Zusammensetzung sind:

- 1. Sogen. Hypostilbit von den Färöern, nach Beudant,
- 2. a) Weisser, b) rother Desmin von Dumbarton in Schottland, nach Thomson.

	1.	9	2.		
•		8.	b		
Kieselsäure	52,43	54,80	52,50		
Thonerde	18,32	18,20	47,32		
Kalk	8,10	9,83	11,52		
Natron	2,44				
Wasser	18,70	19,00	48,45		
	99,96	101,83	99,79		

Die Selbstständigkeit dieser Substanzen ist vorläufig in Zweifel zu ziehen.

Beudant: Traité de Mineralogie. — Bouis: Comp t. rend. XXXVII, 237.—Bukeisen: Wien. Akad. Ber. XXIV, 286. — Delesse: Thèse sur l'emploi de l'andyse. p. 44. — Du Menil: Chem. Analysen. Schmalkalden 4828. I, 68. — Fuchin. Gehlen: Schwgg J. VIII, 858. — Hermann: J. f. pr. Ch. XLVI, 248. — Hisinger: Schwgg. J. XXIII, 68. — Kerl: Berg. u. hütt. Ztg. 4858. No. 2. — G. Leochard: Ueber elnige pseudom. zeolith. Substanzen. Stuttgardt 4844. S. 45. — Mossingg. Ann. LV, 444. — Münster: Ebendas. LXV, 297. — Retzius: Berz. Jahrese IV, 458. V, 246. — Riegel: J. f. pr. Ch. XL, 817. — Sartorius v. Waltershasen: Vulkan. Gesteine. S. 254. — Sjögren: Pogg. Ann. LXXVIII, 445. — Thomson: Outl. of Min. I, 845. — R. Weber: In meinem Laborat. — Zellner: les 4834. 367.

# 2. Gruppe des Pinits.

Wir stellen hier eine Anzahl von Mineralien zusammen, die, obwohl nicht von gleicher chemischer Beschaffenheit, zum Theil offenhar, zum Theil höcht wahrscheinlich aus Cordierit durch Prozesse auf nassem Wege entstanden sind. Manche von ihnen erscheinen als neue bestimmte Verbindungen, und bei den übrigen ist vielleicht ein Rückhalt von noch unveränderter Cordieritmasse der Grund, dass ihre Analysen einfachen Verhältnissen nicht gut entsprechen.

### Esmarkit (Praseolith).

Schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem grauen oder grünlichen Glase.

- 1. Bräkke bei Brevig, Norwegen. Esmarkit. Sp. G. = 2,709. A. Erdmann.
- 2. Ebendaselbst. Praseolith. Derselbe.

	4.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Kieselsäure	45,97	23,87	40,94	24.27
Thonerde	32,08	44,98	28,79	48,74
Eisenoxyd	4,26	1,37	7,40	2,87
Manganoxydul	0,41	0,09	0,32	0,07
Magnesia	10,32	4,18	13,73	5,46
Wasser	5,49	4,88	7,38	6,56
Fremde Stoffe	0,451)		0,50 <sup>1</sup> )	
	98,98		99,06	

Jeber die Oxydationsstufen des Eisens in diesen Substanzen ist nichts bekannt.

Wird es in No. 4 als Oxydul angenommen, so ist der Sauerstoff von  $l: \ddot{A}l: \ddot{S}i: \dot{H} = 5,07:44,98:23,87:4,88 = 4:2,9:4,7:0,96, d. h. nahe = 4:3:5:4, entsprechend der Formel$ 

$$(2\frac{\dot{M}g}{\dot{F}e})\ddot{S}i + \ddot{A}l^2\ddot{S}i^3) + 2aq,$$

1. h. 4 At. Cordierit und 2 At. Wasser.

No. 2 (Praseolith) giebt dieselbe Mischung, wenn man das Bisen als beigenengtes Oxydhydrat, Fe<sup>2</sup> fi<sup>3</sup>, in Abzug bringt, mit Eisenoxydul aber die Proportion 1: 2: 3: 4, mit Oxyd 1: 3: 4: 1.

Von beiden Substanzen ist erwiesen, dass sie zersetzte Cordierite sind, oft noch einen Kern desselben enthaltend.

Hierher gehört vielleicht auch der Raumit von Raumo in Finland, worin Bonsdorff 43,0 Kieselsäure, 19,0 Thonerde, 19,2 Eisenoxyd, 12,55 Magnesia and 6,0 Wasser fand. Die Sauerstoffproportion Mg: R: Si: Hist = 1:3:1,6:1,1.

Bonsdorff: Arppe Undersökningar p. 64. — A. Erdmann: Vet. Acad. Handl. 4840. Bers. Jahresb. XXI, 473.

# Fahlunit (Bonsdorffit. Pyrargillit).

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem weissen blasigen Glase und giebt mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens und der Kieselsäure.

Wird von Säuren nicht angegriffen. Der Pyrargillit soll vollständig zersetzt werden.

Fahlunit von Fahlun. a) Hisinger. b) α. braungrüner, β. schwarzer,
 γ. krystallisirter von Lovisagrube. Trolle-Wachtmeister.

<sup>4)</sup> Titansaure, Kalk, Oxyde von Kupfer, Blei, Kobalt.

- 2. Peplolit von Ramsberg, Schweden. Sp. G. = 2,68-2,75. Carlsson.
- 3. Bonsdorffit von Biskopsåker bei Åho in Finland. v. Bonsdorff.
- 4. Pyrargillit von Helsingfors. N. Nordenskiöld.

			4.		3.	8.	ŧ.
	a.		b.				
		α.	β.	γ.			
Kieselsäure	46,79	43,54	44,60	44,95	45,95	45	13:
Thonerde	26,73	25,81	30,10	30,70	30,51	30	94.4
Eisenoxydul	5,01	Fe 6,35	<b>F</b> e 3,86	7,22	6,77	5	5.4
Manganoxyd	0,43	Mn 1,72	2,24	1,90	<u>–</u> 1	•	Q (L
Magnesia	2,97	6,53	6,75	6,04	7,99}	9	2.4
Kalk	<u> </u>	<u>.</u>	1,35	0,95	0,50	_	_
Natron		4,45					4.8
Kali		0,94	1,98	1,38			1,6
Wasser	43,50	41,66	9,35	8,65	8,30	44	15 (
Fluor	<u>.</u>	0,16		<u>.</u>	100,02	100.	99.1
-	95,43	101,13	100,23	101,79		-	

Der F. ist ein Umwandlungsprodukt des Cordierits, dessen Form er zeigend mit welchem (dem sogenannten harten Fahlunit) er verwachsen vorkommer Der Prozess scheint in einer Entfernung von Magnesia und in einer Aufnahlung von Kalk, Kali und Wasser bestanden zu haben.

Sauerstoff von R: 
$$Al$$
:  $Si$ :  $H$   
 $Aby$ . = 4,74:  $Aby$ . : 23,34: 7,69  
2. = 4,83:  $Aby$ . : 23,85: 7,38

oder nahe = 1:3:5:14, was zu dem Ausdruck des Chlorophyllits,

$$(2 R \ddot{S}i + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3) + 3 aq$$

führt, welcher einen wasserhaltigen Cordierit darstellt.

Ganz dasselbe scheint der Bonsdorffit zu sein, dessen Analyse wiihrem Urheber approximativ mitgetheilt wurde, da das Resultat bei der Feuerbrunst in Åbo verloren ging.

Auch der Pyrargillit, der dem Fahlunit überhaupt sehr ähnlich ist, med nach G. Bisch of ein zersetzter Cordierit sein. Nach der Analyse ist & Sauerstoff von  $R: \ddot{A}l: \ddot{S}i: \dot{H} = 0,66:3:5,4:3$ ; er enthält danach  $\frac{1}{4}$  & starken Basen des Cordierits.

Bischof: Lehrb. II, 375. — Carlsson: K. Vet. Acad. Förh. 4857. 244. — v. Bose dorff: K. Vet. Ac. Handl. 4827. 456. Pogg. Ann. XVIII, 423. — Hisinger: Afterdirisik IV, 240. — Nordenskiöld: Berz. Jahresb. XII, 474. Pogg. Ann. XXII, 485. Trolle-Wachtmeister: K. Vet. Ac. Handl. 4827. Berz. Jahresb. VIII, 243. Pog-Ann. XIII, 70.

#### Weissit.

Verhält sich wie Fahlunit.

- 1. Erik Matts Grube zu Fahlun. Trolle-Wachtmeister.
- 2. Potton, Unter-Canada. Tennant.

_		-
	4.	9.
Kieselsäure	59,69	55,05
Thonerde	21,70	22,60
Eisenoxydul	4,43	12,60
Manganoxydul	0,63	
Magnesia	8,99	5,70
Kalk	0,301)	4,40
Kali	4,40	_
Natron	0,68	_
Wasser	3,20	2,25
	100,72	99,60

Tennant: Rec. of gen. Sc. 4886. J. f. pr. Chem. XIV, 88. - Trolle-Wacht-meister: Vet. Ac. Handl. 4827. Pogg. Ann. XIII, 874. XIV, 490.

# Chlorophyllit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, und verhält sich übrigens wie Cordierit.

Dies Mineral von Unity, New-Hampshire in den Vereinigten Staaten, ist von Whitney und von mir untersucht worden. Sp. G. = 2,782. Ram-melsberg.

Als wasserhaltigen Cordierit beschrieb v. Bonsdorff schon fruher eine Metamorphose dieses Minerals von Åbo in Finland, welche man Bonsdorffit genannt hat. (S. Fahlunit).

	W.	R.
Kieselsäure	45,20	46,34
Thonerde	27,60	25,47
Bisenoxydul	8,25	Fe 10,99
Manganoxydul	4,40	Spur
Magnesia	9,60	10,91
Kalk		0,58
Wasser	3,60	6,70
	98,35	100,66

Die erste Analyse ist nach der Bemerkung Whitney's nicht ganz genau.

Der Ch. ist nach Dana, Haidinger und meinen eigenen Beobachtungen ein veränderter Cordierit. Er hat bisweilen ganz das Ansehen des Giganto-liths, der gleichfalls ein zersetzter C. ist. Wenn ein kleiner Theil des Eisens als Oxydul in Rechnung gebracht wird, so stellt er sich als wasserhaltiger Cordierit dar,

<sup>4)</sup> Zinkoxyd.

Gefunden.			Berechnet.
		Sauerstoff.	
Kieselsäure	46,31	24,05	5  At. = 4926 = 46,00
Thonerde	25,47	44,75)	$\frac{2}{5} - \frac{1027}{2} = 24.51$
Eisenoxyd	9,50	11,75 2,85}14,60	$\frac{1}{4}$ - = 400 = 9,55
Eisenoxydul	1,35	0,80)	•
Magnesia	10,91	4,36 } 4,82	2 - = 500 = 41,93
Kalk	0,58	0,16	
Wasser	6,70	5,95	3 - = 337,5 = 8,01
	100,52		4190,5 100.

Whitney: Am. J. of Sc. XLI. Vgl. Dana Min. IV. Edit. p. 245. Haidinger Pogg. Ann. LXVII, 457.

# Aspasiolith.

Giebt beim Erhitzen Wasser, verhält sich übrigens wie Cordierit. A. v. Krageröe, Norwegen. Sp. G. = 2,764. Scheerer.

	•	Sauerstoff.
Kieselsäure	50,40	26,48
Thonerde	32,38	45,49
Eisenoxyd	2,60	0,78
Magnesia	8,01	8,20
Wasser	6,73	5,98
•	100,12	

Wird das Eisen als Oxyd genommen, so ist der Sauerstoff R: Si = 3 wie im Cordierit, allein der Sauerstoff der Magnesia beträgt bei weitem nitten Drittel von R, d. h. 5,3, sondern nur 3,2. Es scheint also, dass 3 At. Cardierit 4 At. Magnesia verloren, und 8 At. Wasser aufgenommen haben.

3 At. Cordierit = 
$$6 \text{ Mg} + 6 \text{ R} + 45 \text{ Si}$$
  
Aspasiolith =  $4 - + 6 - + 45 - + 8 \text{ aq}$ .

Will man solche Substanzen, in der Voraussetzung, dass der Zersetzungprozess bis zur Neubildung einer Verbindung fortgeschritten sei, durch eine Formel ausdrücken, so wäre der Aspasiolith

$$(2\dot{M}g^2\ddot{S}i^3 + 3\ddot{R}^2\ddot{S}i^3) + 8aq,$$

obgleich die Vereinigung von einem Singulo- und Trisilikat unnatürlich escheint.

Der A. wird von noch unverändertem Cordierit begleitet. Bischef Blum, Haidinger und Naumann erklären ihn mit Recht für einen solcher in zersetztem Zustande.

Bischof: Geologie II, 253. 279. — Blum: Pseudomorphosen. Nachtrag S. 31.— Haidinger: Pogg. Ann. LXXI, 266. — Naumann: J. f. pr. Chem. XXXIX, 48. XL, 4. — Scheerer: Pogg. Ann. LXVIII, 828.

#### Pinit.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. an den Kanten zu einem weissen (oder bei grösserem Eisengehalt, einem dunklen) blasigen Glase. Der P. von Penig reagirt nach C. Gmelin mit Flussspath und saurem schwefelsaurem Kali auf Borsäure. Ich habe keine derartige Reaktion bemerken können.

Der Giesekit verhält sich nach Berzelius wie der Pinit. Der Gigantolith schmilzt nach Trolle-Wachtmeister v. d. L. leicht mit einigem Aufschwellen zu einer grünlichen Schlacke. Der Iberit schmilzt zu einer dunklen Perle. Der Liebenerit ist v. d. L. nur an den Kanten schmelzbar.

Von Chlorwasserstoffsäure werden alle diese Substanzen schwer angegriffen.

#### A. Pinit.

- Aue bei Schneeberg in Sachsen. Blaugraue Masse mit glimmerähnlichem Ueberzuge bedeckt (der vor der Analyse möglichst entfernt wurde). Rammelsberg.<sup>1</sup>)
- 2. Penig in Sachsen. Aehnlich, der Ueberzug roth, reich an Eisenoxyd. a) Scott. b) Rammelsberg.
- 3. Neustadt bei Stolpen in Sachsen. Sogenannter säulenförmiger Glimmer, rothgefärbt. a) Massalin. b) Ficinus.
- 4. Sachsen. Sp. G. = 2,75. Marignac.
- 5. Auvergne. a) C. Gmelin. b) Gillet de Laumont. c) Rammels-berg (von St. Pardoux). d) Sp. G. = 2,74. Marignac.
- 6. Mont Breven im Chamounythal. Sp. G. = 2,84. Marignac.
- 7. Diana, New-York. Grüne sechsseitige Prismen, sp. G. = 2,75. Durch Säuren zersetzbar. Brush.

	4.	•	2.		В.	4.
		8.	b.	8.	b.	
Kieselsäure	46,83	48,00	47,00	45,0	54,6	46,40
Thonerde	27,65	28,00	28,36	30,0	23,6	32,46
Eisenoxyd	8,71	10,73	7,86	12,6	40,23)	4,27
Magnesia	1,02	_	2,48			2,26
Kalk	0,49	0,75	0,79		0,8	
Kali	6,52	44,35	40,74	12,4	11,2	9,00
Natron	0,40	11,00	1,07			0,46
Wasser	7,80	3,00	3,83		1,2	5,45
	99,422)	101,83	102,13	100.	101,6	100.

<sup>4)</sup> Kine Analyse Klaproth's, die erste vom Pinit, ist offenbar unrichtig.

<sup>2)</sup> Klaproth giebt 29,5 Kieselsäure, 68,75 Thonerde und 6,75 Eisenoxyd an.

<sup>8)</sup> Einschliesslich 1,6 Manganoxyd.

	5.				6.	7.
	a.	b.	c.	d.		
Kieselsäure	55,96	49,08	48,92	47,50	44,70	45,55
Thonerde	25,48	33,9 <b>2</b>	32,29	31,80	31,64	31,62
Eisenoxyd	5,51	8,90	3,49	3,92	6,57	0,98
Magnesia	3,76		4,411)		2,86	3,38
Kalk	_	4,50	0,54	0,92		2,42
Kali	7,89		9,44	9,05	7,89	8,44
Natron	0,38			4,78	0,95	1,06
Wasser	1,44	5,50	4,27	5,03	5,39	7,32
7	100,39	98,90	100,03	100.	100.	100,44

### B. Gieseckit.

8. Kangerdluarsuk in Grönland. a) Pfaff. b) Stromeyer. c) v. Hauer (Mittel von zwei Analysen).

	<b>a.</b>	b.	c.
Kieselsäure	48,0	46,08	45,88
Thonerde	32,5	33,83	26,93
Eisenoxyd	4,0	3,73	7,00
Manganoxydul		1,15	_ **
Magnesia	1,5	1,20	7,87
Kali	6,5	6,20	4,84
Wasser	5,5	4,88	6,82
•	98,0	97,07	99,34

# C. Gigantolith.

9. Kirchspiel Tammela in Finland. a) Trolle-Wachtmeister. b) Komonen. c) Sp. G. = 2,874. Marignac.

	0.	b.	C.
Kieselsäure	46,27	45,5	42,59
Thonerde	25,40	26,7	26,62
Eisenoxyd	15,60	13,8	15,73
Manganoxydul	0,89	0,9	0,93
Magnesia	3,80	2,4	2,63
Kali	2,70	5,8	5,44
Natron	4,20		0,86
Wasser	6,00	6,2	5,89
	101,56	101,3	100,71

<sup>4)</sup> Einschliesslich 0,44 Manganoxydul.

#### D. Iberit.

40. Montoval bei Toledo. Sp. G. = 2,89. Norlin.

Kieselsäure	40,90
Thonerde	30,74
Eisenoxyd	17,18
Manganoxydul	1,33
Magnesia	0,80
Kalk	0,40
Kali	4,57
Natron	0,04
Wasser	5,57
	101,53

E. Liebenerit.

14. Monte Viesena, Fleimserthal in Tyrol. Sp. G. = 2,814.

	a.	<b>b.</b>
	Marignac.	Oellacher.
Kieselsäure	44,66	45,43
Thonerde	36,54	36,50
Eisenoxyd	1,94	2,63
Magnesia	1,40	u. Ca 1,56
Kali	9,90	8,07
Natron	0,92	0,42
Wasser 1)	5,05	4,70
	100,38	99,04

#### F. Killinit.

42. Ein stängliges und körniges, graugrünes und bräunliches Mineral, prismatisch und basisch spaltbar, von Killiney bei Dublin. Wurde zuerst von Barker, jedoch unvollständig, dann von Lehunt (a), Blyth (b), Mallet  $(c)^2$ ) und Galbraith (d) untersucht.

	a.	b.	c.	d	l <b>.</b>
				α,	β.
Kieselsäure	49,08	47,92	52,89	50,45	50,44
Thonerde	30,60	31,04	33,24	30,43	29,37
Eisenoxydul	2,27	2,33	3,27	3,53	2,23
Manganoxydu	l —	1,25		<u> </u>	
Magnesia	1,08	0,46		1,09	1,03
Kalk	0,68	0,72	4,45		0,34
Kali	6,72	6,06	4,94	4,84	6,74
Lithion		<u></u> .	0,46	Na 0,95	0,60
Wasser	10,00	10,00	3,67	7,58	8,03
	100,43	99,78	99,92	98,54	98,42

<sup>1)</sup> Und etwas Kohlensäure.

<sup>2)</sup> Nach dessen Angabe schwärzt es sich beim Erhitzen, sohwillt v. d. L. auf und schmilzt schwer zu einem weissen blasigen Email. Von Schweselsäure wird es zersetzt. Sp. G. = 2,656. (2,688 Galbr.)

<sup>8)</sup> α Von Killiney, β von Dalkey.

Haidinger zeigte zuerst, dass der Pinit ein zersetzter Cordierit sei. gleich dem Aspasiolith, Bonsdorffit, Chlorophyllit, Fahlunit, Esmarkit, Praselith etc. Die chemische Prüfung erweist, dass die Pinitbildung wesentlich durch Aufnahme von Kali, Eisen und Wasser, und fast gänzliches Verschwinden der Magnesia charakterisirt wird. Sie scheint in der Glimmerbildung ihre Forsetzung zu finden.

Wir haben das Eisen im Pinit stets als Oxyd angegeben, obwohl ofter Theil als Oxydul vorhanden sein kann, wortber jedoch keine Versuche vorliegen. Wir werden daher bei der Berechnung hierauf Rücksicht nehmet müssen.

Die Analysen 3 b und 5 a weichen durch höheren Säuregehalt von den übrgen merklich ab.

> 7. 23.64 14.76

> > 0,29

2,(;

1.65

6,51

Po		Saue	rstoff.				
		A	1.				
4.	2	8	4.		5.		6.
Ši 24,33	a. b.	a. b. 23,36 28,35	92 OK	a. 29,05	C.	d.	99 99
		14,01 11,02					23,22 14,77
Fe 2,61	3,22 2,36	3,78 3,06	1,28	1,65	1,04	1,47	1,97
Mg (Ca) 0,54	0,24 1,44	-0,23		1,50	0,67	0,26	1,44
K (Na) 1,21	1,93 2,09	2,10 1,90		1,43	1,55		
Ĥ 6,93	2,67 3,40	<b>—</b> 1,06	4,84	1,24			
,	,		iltniss.	•	, ,	,	-,
			= Fe				
	Ŕ:	R : Ši :					
4.		5,52 : 24,33 :		= 0.33	: 3 : 4	.7 : 4.	3
2 a.	2,14:16	,29 : 24,92 :	2,67 =	= 0.40	: 3 : 4	6:0.	5
<b>b.</b>	3,50:45	6,60 : 24,42 :	3,40 =	= 0.67	: 3 : 4	,7:0,	7
3 a.		7,79:23,36			: 3 :		
b.		,08:28,35:					
4.		5,44 : 23,95 :					
5 a.		3,55 : <b>2</b> 9,05 :					
c.	2,22:46	5,12 : 25,42 :	3,79 =	=0,40	: 3 : 4	1,7:0,	7
d.	2,25:46	5,0 <b>2</b> : <b>24</b> ,66 :	4,47 =	= 0,44	: 3 : 4	1,6:0,	8
6.		5,74 : 23,22 :					
7.	3,09:10	5,05 : <b>2</b> 3,64 :		= 0,73	: 3:	,7:1,	3
	ή.		= <b>F</b> e				
			Ĥ	_ ^ 04	. 9 . 1		c
1. 2a.		2,91 : <b>24,</b> 33 : 3,0 <b>7 : 24,</b> 9 <b>2</b> :				5,7 : 1, 5,7 : 0,	
b.		3,24 : <b>24</b> ,42 :				5,7 : 0, 5,5 : 0,	
3 <b>a</b> .		5,04 : <b>23</b> ,36	0,40		: 3 :		G
b.		,02 : 28,35 :	4.06			7,7 : 0,	3
4.		5,16:23,95:				,8 : 4,	
5 a.		,90 : 29,05 :				7,3:0,	
c.	2,94:45	5,08 : <b>25</b> ,42 :	3,79	0,58	: 3 : 1	5,0 : 0,	8
d.	3,03 : 44	,85:24,66:	4,47			5,0 : 0,	
6.		,77 : 23,22 :				1,7:4,9	
7.	3,8 <b>8</b> : 14	.,76 : <b>2</b> 3,64 :	6,54	0,80	: 3 : 4	,8 : 4,	3

Nimmt man also nur Eisenoxyd, oder nur Eisenoxydul an, so ist das Sauertoffverhältniss von R: Si entweder kleiner oder grösser als das von 3:5 im Lordierit. Es erscheint naturgemäss, anzunehmen, dass dieses Verhältniss nurch die Veränderung des Minerals nicht gestört wurde, so dass mithin in den neisten Fällen beide Oxyde des Eisens gleichzeitig vorhanden sein werden. Inter dieser Voraussetzung erhält man folgende Sauerstoffproportionen:

```
R
                      Si
    = 2.36 : 14.60 : 24.33 : 6.93 = 0.49 : 3 : 5 : 1.4
       3,03:14,95:24,92:2,67
                                   0,61
                                                0,5
b.
       4,43: 44,65: 24,42: 3,40
                                   0,84
3 a.
       4,62:14,02:23,36^{1}
                                   0.99
      2,13:14,08:28,35:1,06^2
                                   0.38:2.5
                                                0,2
      3,40:15,16:23,95:4,84^{1}
                                   0,71:3,2
                                                1,0
                                                0,2
      2,93:13,55:29,05:1,24^{2}
                                   0,50:2,3
                                   0,55:3
       2,80 : 45,25 : 25,42 : 3,79
 C.
 d.
       3,03:44,85:24,66:4,47^{1}
                                   0,64
       4,03:14,77:23,22:4,79^{1}
                                    0,87:3,2
6.
                                                1,0
7.
       3,88:14,76:23,64:6,51^{1}
                                   0.82:3.4
                                                1,4
```

Nur in einem Fall (3 a) ist der Sauerstoff von R=4. Hier wäre die Maznesia des Cordierits vollständig durch Kali und Eisenoxydul ersetzt. In allen anderen Fällen aber wäre kein volles Aeq. von Basen für die Magnesia eingetreten, sondern nur  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{3}{4}$  u. s. w.

```
b.
                                    c.
        Ŝi
                24,92
                         23,92
                                   23,82
                15,18
                         15,80
                                   12,37
        Al
        Рe
                 1,20
                          1,12
                                    2,10
                                    3,45
        Mg(Mn)
                 0,60
                          0,74
                 4,40
                                    0,82
                          1,05
        Ħ
                 4,89
                          4,34
                                    6,06
                     Fe = Fe
                    Ši
                        : Ĥ
            R
a = 1,70:16,38:24,92:4,89 = 0,31:3:4,6:0,9
b = 1.79 : 16.92 : 23.92 : 4.34 = 0.32 : 3 : 4.4 : 0.8
c = 3.97 : 14.67 : 23.82 : 6.06 = 0.81 : 3 : 4.9 : 1.2
                     Fe = Fe
a = 2,50:15,18:24,92:4,89 = 0,50:3:4,9:0,9
b = 2,54:15,80:23,92:4,34 = 0,48:3:4,6:0,9
c = 5.87 : 12.57 : 23.82 : 6.06 = 1.28 : 3 : 5.7 : 1.5
```

Der Gieseckit wurde langst zum Pinit gestellt, obwohl Tamnau zu zeigen suchte, dass er Nephelin sei, wogegen das chemische Verhalten streitet. Er ist

<sup>4)</sup> Kein Fe.

<sup>2)</sup> Kein Fe.

entweder, wie Blum annimmt, eine-Pseudomorphose von Nephelin oder eine solche von Cordierit; seine äussern Eigenschaften entfernen jeden Gedanken an eine ursprüngliche Substanz.

Nimmt man in den Analysen wie beim Pinit den Sauerstoff von  $\Xi$ :  $S_i = 3:5$ , so hat man:

R:R:Si:Ra. 2,50:45,48:24,92:4,89<sup>4</sup>) = 0,50:3,04:5:4,0
b. 2,54:45,80:23,92:4,34<sup>4</sup>) = 0,53:3,3:5:0,9
c. 5,62:44,29:23,82:6,06 = 4,48:3:5:4,3

Hiernach wäre die ursprüngliche Cordieritmischung in a und b so verändert, dass die Basen R unter Aufnahme von Kali nur zur Hälfte ersetzt wurden während bei c die fortgenommene Magnesia durch ihr Aeq. Kali sich ersetzt in allen Fällen aber die gleiche Menge Wasser aufgenommen wurde.

		<i>C</i> .	
	a.	9. b.	C.
Ši	24,04	23,62	22,43
<b>A</b> l	44,72	12,47	12,43
₽e	4,68	4,44	4,72
Mn, Mg	1,72	4,16	1,24
K, Na	0,76	0,98	1,14
Ĥ	5,33	5,54	5,23

Der Gigantolith ist dem Pinit in jeder Hinsicht sehr ähnlich, und wurd auch von Haidinger für eine Pseudomorphose von Cordierit erklärt.

Fe = Fe  

$$a = 5,60:44,72:24,04:5,33 = 1,43:3:6,4:4,4$$
  
 $b = 4,90:42,47:23,62:5,51 = 4,48:3:5,7:4,3$   
 $c = 5,53:42,43:22,43:5,23 = 4,33:3:5,4:4,3$ 

Setzt man den Sauerstoff von  $\mathbb{R}$ : Si = 3 : 5, so erhält man:

$$a = 3,80:44,42:24,04:5,33 = 0,8:3:5:4,4$$
 $b = 3,77:44,47:23,62:5,54 = 0,8:3:5:4,2$ 
 $c = 4,96:43,28:22,43:5,23 = 4,4:3:5:4,2$ 

Danach enthält also der G. beide Oxyde des Eisens; die Monoxyde des Cordierits sind fast ersetzt, und Wasser ist aufgenommen. Einzig und alles die Aufnahme von Kali unterscheidet ihn vom Esmarkit.

<sup>4)</sup> Kein Fo.

$$Fe = Fe$$

Ř : A : Ši : Ĥ

4,54:49,54:24,25:4,94=0,23:3:3,3:0,8

Fe = Fe

4,94:14,36:24,25:4,94=4,03:3:4,5:1,0= 1,1:3,4:5:4,1

Der Iberit unterscheidet sich in nichts vom Gigantolith.

E. 44a. \$1 23,20 \$47,04 \$Fe 0,39 \$Mg 0,55 \$K,Na 4,94 \$Fi 4,49

Fe = Fe

A : A : Si : A

2,46:47,43:23,20:4,49=0,42:3:4,0:0,8

Fe 🛥 Fe

2,72:47,04:23,20:4,49=0,48:3:4,4:0,8= 0,59:3,67:5:4,0

Marignaç betrachtet den Liebenerit als Pinit, Blum, Breithaupt und Haidinger, erklären ihn für eine Pseudomorphose von Nephelin. War er einst Cordierit, so ist bei der Umwandlung auch etwas Kieselsäure fortgeführt worden.

		F	•		
•			42.		
	a.	b.	Ç.		ì.
Ši	25,50	24,90	27,48	α. 26,18	β. 26,01
<del>Ä</del> l	14,29	14,49	45,52	14,07	43,74
Р́е	0,50	0,54	0,72	0,78	0,49
Mg, Ca (N	In) 0,62	0,66	0,44	0,43	0,54
K (Na)	1,14	1,03	4,09	1,06	1,29
Ĥ	8,89	8,89	3,26	6,74	7,44

#### Fe = FeŖ. Ši : A = 1,76:15,04:25,50:8,89 = 0,35:3:5,1:4,8= 1,69:15,24:24,90:8,89 = 0,33:3:4,9:4,7= 1,50:16,60:27,48:3,26 = 0,28:3:5,0:0,6 $d\alpha = 1,49:15,24:26,18:6,74=0,30:3:5,1:4,3$ $\beta = 1,80:14,46:26,01:7,14 = 0,37:3:5,4:1,5$ Fe = Fe= 2,26:14,29= 0.47 : 3 : 5.3 : 4.9= 2,20:44,49= 0.46:3:5.4:4.9= 2,22:15,52= 0,43:3:5,3:0,6 $d\alpha = 2,27:14,07$ = 0,48:3:5,6:4,4 $\beta = 2.29:13.74$ = 0,50:3:5,7:1,6

Alle diese Substanzen sind keine reine Verbindungen, sondern Zwischerprodukte von einer ursprünglichen Substanz und Glimmer, der auch oft schrihrer Masse anhängt und sie zum Theil durchdringt.

Als Oosit erwähnt Marx ein pinitähnliches Mineral aus dem Oostbi

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI. J. f. pr. Chem. LXXV, 458. — Blyth (Lehui: Dana Min. p. 305. — Ficinus: Schrift. d. Dresdn. min. Ges. II, 498. Schwgg. J. XXV 280. — Galbraith: J. Geol. Soc. Dubl. VI, 465. — Gillet de Laumont: Berist Mineralogie. — C. Gmelin: Kastn. Archiv I, 226. — v. Hauer: Jahrb. d. geol. Reist anst. 4854. 67. — Komonen: A. Nordenskiöld Beskrifning öfver de i Finland fuss mineralier p. 484. — Mallet: Privatmitthlg. — Marignac: Bibl. univ. 4847. IV. 65. (Gigant.) Arch. phys. nst. IV, 459. (Liebenerit) Ibid. VI, 298. — Marx: J. f. pr. Chem. III, 246. — Massalin: Trommsd. N. J. IV, 3. 324. — Norlin: Öfvers. K. Vet & Förh. 4844. 249. Berz. Jahresb. XXV, 830. — Oellacher: Zischrift. d. Ferdinandents 4844. S. 2. — Pfaff: Schwgg. J. XLV, 408. — Scott: In mein. Laborat. — Stromeyer: Gilb. Ann. XXXIII, 372. — Trolle-Wachtmeister: Pogg. Ann. XLV, 55.

# 3. Anderweitige Hydrate.

#### Damourit.

Ein weisses schuppiges Mineral, in welchem der Cyanit von Pontivy m-kommt. Sp. G. = 2,792.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird undurchsichtig und schwillt auf Schmilzt v. d. L. schwierig zu einem weissen Email. — Wird nur von concertrirter Schwefelsäure, und nur im ungeglühten Zustande zersetzt.

Delesse fand als Mittel von zwei Analysen:

:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	45,22	23,49
Thonerde	37,85	47,68
Kali	41,20	4,90
Wasser	5,25	4,66
•	99,52	•

Die Souerstoffmengen verhalten sich = 12,3:9,3:4:2,4. Nimmt man sie = 12:9:4:2, so erhält man

$$(K^2 \ddot{S}i^3 + 3 \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3) + 4 aq,$$

oder, wenn man 11:9:1:2 dafur wählt,

$$(2 \text{ K Si} + 3 \text{ Al}^2 \text{ Si}^3) + 4 \text{ aq}.$$

Er steht dem Margarit und manchem Glimmer nahe.

Delesse: Ann. Chim. Phys. XV, 248. Berz. Jahresb. XXVI, 880. J. f. pr. Chem. XXXVII, 64.

# Margarit.

Schwillt v. d. L. an und schmilzt. Der Diphanit giebt beim Erhitzen brenzliches Wasser und färbt sich dunkel, v. d. L. wird er opak, schwillt an, blättert sich auf, und schmilzt in der inneren Flamme zu einem blasenfreien Email. Nordenskiöld. Der Margarit (Emerylit, Corundellit und Clingmannit) verhält sich ähnlich, schmilzt aber sehr schwer.

A. Perlglimmer von Sterzing in Tyrol. a) Du Menil. b) Autor unbekannt. c) Sp. G. = 2,99. Hermann. d) Smith und Brush. e) Aus dem Pfitschthal. Faltin.

	۵.	Ъ.	c.	d.	€.
Kieselsäure	37,00	33,50	32,46	28,55	29,57
Thonerde	40,50	58,00	49,18	50,24	<b>52</b> ,63
Eisenoxyd	4,50	0,47	1,34	4,65	1,61
Kalk	8,96	7,50	7,42	11,88	10,79
Magnesia		0,08	3,21	0,69	0,64
Natron	1,24		4,74	1,87	0,74
Kali	<del></del>		0,05		0,44
Wasser	1,00		4,93	4-,88	3,20
	93,20	99,55	100,30	99,76	Fl 0,43
	•	•	•	,	99,75

B. Diphanit aus den Smaragdgruben des Urals. Sp. G. = 3.04 - 3.07. Jewreinow.

Kieselsäure	34,02
Thonerde	43,33
Eisenoxydul	3,02
Manganoxydul	1,05
Kalk	13,44
Wasser	5,34
٠	99,87

- C. Margarit.
- 1. Aus den Smirgelgruben vom Gummuchdagh in Kleinasien. Smith.
- 2. Von der griechischen Insel Nicaria. Derselbe.
- 3. Von der Insel Naxos. Derselbe.
- 4. Katharinenburg im Ural. Derselbe.

- 5. Village Green, Chester Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,995. Graw.
- 6. Buncombe Co., Nord-Carolina. B. Silliman.
- 7. Unionville, Pennsylvanien. Craw.

	4.4)	2.°)	8.°)	4.	5.4)	6.	7.
Kieselsäure	30,83	30,04	29,68	28,50	34,20	29,47	29,99
Thonerde	49,30	49,08	49,38	51,02	50,86	48,40	50,57
Eisenoxyd	2,03	4,48	1,26	1,78	<u> </u>	<u>.</u>	<u>.</u>
Kalk	40,83	11,20	44,48	42,05	10,25	9,87	41,31
Magnesia	0,50	Spur	<u> </u>		0,45	4.24	0,63
Natron, Kali	4,90	2,58	4,25	?	2,29	6,15	2.4.
Wasser	3,88	4,72	5,05	5,04	4,83	3,99	5,1i
	99,27	99,40	97,80	98,39	99,88	Fl 2,00	100,10
						100,82	

#### Sauerstoff. B. d. c. Ši 46,85 44,82 15,36 17,67 Ä١ 22,97 23,46 24,60 20,23 ₽e 0,40 0,49 0,48 1,00 Ĉa∙ 3,37 2,12 3,07 3,73 Мg 1,28 0,27 0,25 Mn 0,23 Na, K 0,45 0,48 0,26 Ĥ 4,73 4,38 4,34 2,84 C.

	1.	2.	8.	4.	8.	6.	7.
\$i	16,01	15,60	45,44	44,79	16,20	15,44	45,57
Χl	23,02	22,92	23,06	23,82	23,75	22,60	23,61
₽e ·	0,64	0,44	0,39	0,53	<u>.</u>	<u>.</u>	<u>.</u>
Ċa	3,09	3,20	3,49	3,44	2,93	2,82	3,23
Mg Na, K	0,20		<u> </u>		0,18	0,49	0,25
Na, K	0,48	0,66	0,32		0,59	1,57	0,63
Ĥ	3,45	4,19	4,49	4,48	4,29	3,55	4,57

Uder		ĸ	:	ĸ	:	Si	:	H
	A. c.	3,85	:	23,37	:	16,85	:	4,38
						14,82		
	e.	3,58	:	25,08	:	15,36	:	2,84
	В.	3,96	:	24,23	:	47,67	:	4,73
	G. 4.	3,77	:	23,63	:	16,01	:	3,45

2. 3,86 : 23,36 : 45,60 : 4,49 3. 3,54 : 23,45 : 45,44 : 4,49

4. 3,44 : 24,35 : 44,79 : 4,48 5. 3,70 : 23,75 : 46,20 : 4,29

6. 4,88 : 22,60 : 45,44 : 3,55 7. 4,41 : 23,61 : 45,57 : 4,57

Mittel = 3,89:23,49:15,77:4,12=4:6,0:4,0:4

d. h. nahe = 1:6:4:1.

<sup>4)</sup> Mittel von drei Analysen.

<sup>3)</sup> Von drei Analysen.

<sup>2)</sup> Von zwei Analysen.

<sup>4)</sup> Von vier Analysen.

Der M. besteht folglich aus 1 At. Kalk (Mg, Na), 2 At. Thonerde (Fe), 2 At. Kieselsäure und 1 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung von 1 At. einfachkieselsaurem Kalk, 4 At. sechstelkieselsaurer Thonerde und 1 At. Wasser betrachten,

$$(R \ddot{S}i + R^2 \ddot{S}i) + aq.$$

Breithaupt machte zuerst auf die Identität des Diphanits von Nordenskiöld mit dem Perlglimmer aufmerksam.

Das den M. von Pfitsch begleitende dunkelgrüne, ihm sonst sehr ähnliche Mineral ist v. d. L. unschmelzbar, und besteht nach Hetzer aus 28,04 Kieselsaure, 23,49 Thonerde, 25,7 Eisenoxyd, 45,68 Magnesia, 4,43 Kalk, 2,30 Wasser, 0,98 Fluor.

Breithaupt: Berg-u. hütt. Ztg. 1848. Nr. 19. — Faltin: Ztschr. f. d. ges. Naturw. V, 301. — Hermann: J. f. pr. Chem. Lill, 16. — Hetzer: S. Faltin. — Jewreinow: Bull. de St. Petersb. V, 17. Pogg. Ann. LXX, 554. — B. Stilliman: Am. J. of Sc. II. Ser. VIII, 1. J. f. pr. Chem. IL, 195. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 207. J. f. pr. Chem. LIX, 161. Dana Min. p. 300.

Euphyllit. Ein dem M. ähnliches Mineral, sp. G. = 2,963—3,008, welches mit Turmalin und Korund bei Unionville, Delaware Co., Pennsylvanien, vorkommt.

	Crooke.	Sauerstoff.	Smith u. Brush.4)	Sauerstoff.
Kieselsäure	39,04	20,27	40,28	20,94
Thonerde	51,38	28,99	42,08	49,65
Eisenoxyd			1,42	0,42
Kalk	3,19	0,94	1,25	0,86
Magnesia	4,09	0,48	0,70	0,28
Natron	0,87	0,22	4,74	4,20
Kali		_	3,60	0,61
Wasser	4,59	4,08	5,55	4,98
	100,16		99,59	

Die Angaben der beiden Analytiker weichen in Betreff der Thonerde und Ber Alkalien so sehr ab, dass die Zusammensetzung zweifelhaft bleibt.

Nach Crooke ware der Sauerstoff von R: Al: Si: H=1:45:43:2,6. Vach Smith und Brush hingegen ist er = 4:8,2:8,6:2, d. h. fast = 4:9:9:2, der Formel

$$(\hat{R}^2 \hat{S}i + 2 \hat{R}^3 \hat{S}i^4) + 4 aq$$

ntsprechend.

Crooke: Am. J. of Sc. II. Ser. VIII, 4. - Smith und Brush: Ibid. XI, 209. Dana Min. p. 294.

<sup>4)</sup> Mittel von vier Analysen.

# Chloritoid (Chloritspath).

Giebt im Kolben etwas alkalisch reagirendes Wasser (wahrscheinlich ist anhängendem Brauneisenstein herrührend). Ist v. d. L. unschmelzbar, fall sich aber bräunlich (auch das graugrüne Pulver wird beim Glüthen an der Lirothbraun). Mit den Flüssen reagirt er auf Eisen und Spuren von Mangan.

Säuren ziehen Eisenoxyd und etwas Thonerde aus, greifen aber das ::
Mineral nicht an. Erdmann. Es wird von Schwefelsäure vollkommen zestzt. v. Kobell.

Dieses von Fiedler bei Kosoibrod am Ural als Begleiter des Diaspors segefundene Mineral ist zuerst von O. Erdmann, später nochmals unter sem Leitung von Gerathe wohl untersucht worden. Eine Analyse v. Bastdorff's gab einen bedeutenden Wassergehalt zu erkennen, den auch auf Untersucher bestätigt haben.

- 4. Kosoibrod. a) O. Erdmann. b) Gerathewohl. c) v. Bonsda. d) Hermann. e) v. Kobell.
- 2. Gummuchdagh in Kleinasien. Schwarz, mit dunkelgrüner Farbe duns scheinend, sp. G. = 3,52. Smith.
- 3. Pregratten in Tyrol. v. Kobell.

				4.			2.	;
		<b>a.</b>	b.	0.	d.	e.		
Kieselsaure	α. 24,90	β. 24,96	24,40	27,48	24,54	23,04	23,75	€.
Thonerde	46,20	43,83	45,47	35,57	30,72	40,26	39,84	3.
Eisenoxyd	•	•	•	•	17,28	•	•	•
Eisenoxydul	28,89	34,24	30,29	27,05	47,30	27,40	27,62	21.
Manganoxydul	<u>.</u>	<u></u>	<u>.</u>	0,30	<u> </u>	<u>.</u>	0,52	-
Magnesia	_			4,29	3,75	3,97	0,58	ž
Kalk	_	_			<u> </u>		0,64	-
Alkali							0,30	-
Wasser				6,95	6,38	6,34	6,85	
	99,99	100.	99,86	101,64	99,97	100,98	100,10	Tit.

Nach v. Kobell verliert der Ch. das Wasser sehr langsam und erst in starker Hitze vollständig. Dennoch ist nicht vorauszusetzen, dass Erdmiteinen Wassergehalt übersehen habe, indem er das Mineral in einer Glasserglühte und dabei nur 0,42 p. C. Verlust erhielt, da die Analysen keinen größeren ergaben. Man muss daher der Ansicht Hermann's beipflichten, dass von Erdmann untersuchten Exemplare durch das Brennen des Gesteins für Smirgelgewinnung entwässert waren, wiewohl die Farbe des Minerals und das Erdmann angegebene Verhalten des Pulvers beim Glühen im Widerspruch des tehen. Allein Erdmann's Analysen (auch 46 und 2) fehlt auch die Magnein Betreff deren es wohl erlaubt sein dürfte, anzunehmen, dass sie bei der Gange der Analyse übersehen und in der Thonerde enthalten sei, eine Vertthung, die um so gegründeter ist, als eigene Erfahrung oft gezeigt hat, der weit mehr als 3 bis 4 p. C. Magnesia mit der Thonerde geställt werden könner

Da die Oxydationsstufen des Eisens nur von Hermann und v. Kobell bestimmt worden sind, so können nur 4d und 3 hier discutirt werden

Es ist der Sauerstoff

von A:  $\mathbf{R}$ : Si:  $\mathbf{H}$ in 1d = 5,34:19,54:12,74:5,60 = 0,8:3:1,9:0,93 = 6,00:19,69:13,59:1,88 = 0,9:3:2,1:0,7

Nimmt man die Proportion 1:3:2:4 an, so enthält der Chloritoid gleiche At. Bisenoxydul (Magnesia), Thonerde (Eisenoxyd), Säure und Wasser, und kann durch

$$(\dot{R}^2 \ddot{S}i + \ddot{R}^2 \ddot{S}i) + 2 aq$$

oder durch

$$(R^4 Si + R^4 Si^3) + 4 aq$$

bezeichnet werden, wo im letzten Fall beide Glieder gleiche Sättigungsstufen sind.

v. Kobell hat die Constitution des Minerals etwas anders auszudrücken gesucht, indem er darin ein Aluminat anniment,

$$(R^3R + R^2Si^3) + 3 aq,$$

wobei die Thonerde im ersten Gliede als Säure, im zweiten als Basis vorhanden wäre.

In dem uralischen Ch. kommt 1 At. Eisenoxyd auf 3 At. Thonerde, in dem tyroler degegen ist dies Verhältniss = 4:40.

Sismondin. Dieses Mineral von St. Marcel stimmt im Aeusseren, im spec. Gew. und im chemischen Verhalten mit dem Ch. überein. Nur ist es nach v. Kobell v. d. L. sehr schwer schmelzbar zu einem schwärzlichen Glase.

	Delesse	. v. Kobell,
Kieselsäure	24,4	<b>25,75</b> .
Thonerde	43,2	37,50
Eisenoxyd	Ý	Ý
Eisenoxydul	23,8	21,00
Magnesia		6,20
Wasser	7,6	7,80
•	98,7	Unzers. 0,50
	1 -	98,75

Die Magnesia dürste auch hier in der ersten Analyse übersehen sein. Die Bestimmung des Eisenoxyds wird ohne Zweisel erkennen lassen, dass der S. nichts anderes als Chloritoid ist.

v. Bonsdorff. G. Rose Reise nach d. Ural I, 252. Berz. Jahresb. XVIII, 233. — Delesse: Ann. Chim. Phys. III. Sér. IX, 888. — O. Erdmann: J. f. pr. Chem. VI, 89. — Gerathewohl: Ebendas: XXXIV, 454. — Fiedler: Pogg. Ann. XXV, 827. — Heraman: J. f. pr. Chem. Lili, 48. — v. Kobell: (4e und 5) Ebendas. LVIII, 40. (6) Ann. d. Chem. u. Pharm. XC, 244. — Smith: Ann. Mines, IV. Sér. XVIII, 300.

Masonit. Ein Mineral von Natic Village, Rhode-Island, dessen sp. G. = 3,45 - 3,46 ist.

	Jackson.	Whitney.	Hermann
Kieselsäure	33,20	28,27	32,68
Thonerde	29,00	32,16	26,38
Eisenoxydul	<b>2</b> 5,93	33,72	Fe 18,95
Manganoxydul	6,00	0,30	Fe 16,17
Magnesia	0,24	4,29	1,32
Wasser	5,60	5,00	4,50
	99,97	99,28	100.

Diese Angaben stimmen nicht überein, so dass es zweiselhaft bleibt, ob da Mineral zum Chloritoid gehört, wie Dana annimmt.

Hermann's Analyse berechtigt nicht dazu, da in ihr der Sauerstoff von  $\hat{R}: \hat{R}: \hat{S}i: \hat{H} = 4.08: 47.95: 46.96: 4.00 = 4: 4: 4: 4 ist, woraus <math display="block"> (\hat{R}^2 \hat{S}i^2 + 4 \hat{R} \hat{S}i) + 3 \text{ ag} = (3 \hat{R} \hat{S}i + \hat{R}^4 \hat{S}i^2) + 3 \text{ ag}$ 

oder wenn das Verhältniss = 1:44:4:4:1 ist,

 $(R^*Si + 3RSi) + 2 aq$ 

folgt.

Hermann: J. f. pr. Chem. LIII, 44. — Jackson: Öfvers, af K. Vet. Ac. Feb. 4845. 476. — Whitney: Dana Min. p. 298.

#### Clintonit.

Der Clintonit (Seybertit) ist v. d. L. unschmelzbar, verliert seine brass Farbe, wird undurchsichtig, giebt im Kolben neutral reagirendes Wasser.

Wird von Chlorwasserstoffsäure vollkommen zersetzt. Brush.

Der Xanthophyllit giebt mit den Flüssen grünliche Gläser. Gegen Sirren verhält er sich wie Clintonit, doch erfolgt die Zersetzung viel schwierige. G. Rose.

Der Disterrit (Brandisit) giebt beim Erhitzen Wasser, welches von frschen Stücken neutral, von etwas verwitterten rothbraunen aber alkalische reagirt. V. d. L. wird er trübe und graulichweiss, ist unschmelzbar, und gest mit den Flüssen die Reaktionen des Eisens und der Kieselsäure.

Wird von Chlorwasserstoffsäure nicht merklich angegriffen, von Schwelesäure aber bei anhaltendem Erhitzen zersetzt. v. Kobell.

Nordamerikanische Mineralogen nannten ein für Broncit gehaltenes Mineralogen Amity, New-York, Clintonit. Es ist dasselbe, welches Clemson als Beybertit analysirte, während es von Richardson als Holmesit bezeichnet wurde. Es ist neuerlich von Brush analysirt worden, der darin die was Letztgenanntem gefundene kleine Menge Zirkonsäure gleichfalls fand.

Xanthophyllit ist ein gelbes Mineral von glimmerahnlicher Struktur wird Slatoust am Ural, welches G. Rose zuerst beschrieb.

Disterrit (Breithaupt) oder Brandisit (Haidinger) ist dunkelgruvon Glimmerstruktur, und von Monzoni im Fassathal bekannt.

- 1. Seybertit. Clemson.
- 2. Holmesit. Richardson.
- 3. Clintonit. Sp. G. = 3,448. Brush.

	4.	9.	3. <sup>4</sup> )	Sauerstoff.
Kieselsäure	17,0	19,35	20,48	40,74)
Zirkonsäure		2,05	0,72	40,74 0,49} 10,90
Thonerde	37,6	44,75	38,90	48,18)
Eisenoxyd	5,5	4,80	3,37	18,18 4,01 19,19
Manganoxydul	<u>.</u>	1,35		·
Magnesia	24,3	9,05	24,25	8,50
Kalk	10,7	11,45	43,52	e ex l
Natron	_	<u> </u>	1,14	
Kali			0,29	0,29 0,08
Wasser	3,6	4,55	1,04	0,92
Fluor	<u> </u>	0,90	100,44	·
	98,7	98,25	,	

- 4. Xanthophyllit. Sp. G. = 3,044. (G. Rose.) Meitzendorff. (Mittel aus drei Analysen.)
- 5. Disterrit. Sp. G. = 3,042-3,054 (Brthpt.). v. Kobell.

	4.	Sauerstoff.	5.	Sauerstoff.
Kieselsäure	16,30	8,47	20,00	40,40
Thonerde	43,95	20,58	43,22	20,28)
Eisenoxyd	2,81 <sup>2</sup> )	20,58 0,84 24,87	3,60	20, <b>28</b> 4,08 24,84
Magnesia	19,31	7,72	25,01	40,00
Kalk	13,26	8,72 44,59	4,00	4,44}44,28
Natron	0,61	0,45	K 0,57	4,44}44,28 0,09
Wasser	4,33	, 3,84	3,60	3,49
	100,57		100.	

G. Rose hat zuerst auf die grosse Aehnlichkeit des Clintonits mit dem Kanthophyllit aufmerksam gemacht. Wir stellen hier mit Dana die genannten Mineralien unter dem Namen Clintonit als dem ältesten zusammen, da auch ihre Zusammensetzung für eine solche Vereinigung spricht.

Im Clintonit ist nach Brush nur Eisenoxyd enthalten, und man darf dasselbe auch wohl für den Xanthophyllit und Disterrit annehmen. Dann ist der Sauerstoff

Hiernach ist es nicht möglich, einen gemeinsamen Ausdruck für diese Analysen zu geben.

In der Analyse des Clintonits lässt sich das Sauerstoffverhältniss 4:4,5:0,75=4:6:3 erkennen, wonach man ihn als eine Verbindung eines Trisilikats und Bialuminats betrachten kann,

$$R^2 \ddot{S}i^8 + 2 \dot{R}^8 \ddot{R}^3$$
.

<sup>4)</sup> Mittel von zwei Analysen.

<sup>2)</sup> Entsprechend 2 53 Oxydul der Analyse.

Im Xanthophyllit ist jenes Verhältniss = 40:48:7:3; setzt man = 40:48:6:3, so erhält man:

$$(\dot{R} \, \dot{S} i^3 + 3 \, \dot{R}^8 \, \ddot{R}^2) + 3 \, aq.$$

G. Rose hat das Eisen als Oxydul und das Sauerstoffverhältniss = 12 24 : 9 : 4 genommen.

Für den Disterrit oder Brandisit giebt der Versuch das Verhältniss 3:6 3:4, entsprechend

$$(R^2 \ddot{S}i^8 + 4 \dot{R} \ddot{R}) + 2 aq.$$

Ob diese Mineralien sich in ihrem ursprünglichen unveränderten Zustattbefinden, und welche Bewandtniss es mit dem Wassergehalt hat, ist bis jet noch zweiselhaft. Müller sand den Augit (Fassait) von Monzoni in Dister verwandelt, unstreitig dieselbe Pseudomorphose, welche Blum schon stüttels Glimmer nach Fassait beschrieb.

Dana macht die Bemerkung, dass im Clintonit und Disterrit der Sauerst sämmtlicher Basen dreimal so gross als der der Kieselsäure sei. Im Xanthoptyr lit ist er, wie man sieht, viermal so gross.

Andererseits ist zu bemerken, dass in diesen Mineralien der Sauerstoff

ist.

Blum: Nachtr. z. d. Pseudom. S. 80. — Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XVIII. if J. f. pr. Chem. LXIII, 462. — Clemson: Am. J. of Sc. XXIV, 474. — v. Kobell: f. pr. Chem. XLI, 454. — Meizendorff: Pogg. Ann. LVIII, 465. — Müller: Vet d. nat. Ges. zu Basel 4857. — Richardson: Rec. gen. Sc. No. XVII. J. f. pr. Chem. XIV, 38. — G. Rose: Pogg. Ann. L. 654. Minsyst. 44.

#### Cronstedtit.

Giebt beim Erhitzen Wasser und Spuren von Fluor. Das schwarze Pulse färbt sich beim Glühen an der Lust braunroth. V. d. L. bläht er sich etwauf und schmilzt langsam an den Kanten zu einem matten schwarzen Gieteiner grauen magnetischen Kugel. Kobell). Reagirt mit den Flüssen auf Eist und Mangan.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Steinmann analysirte den C. von Przibram zweimal und Kobell to stimmte dann den Gehalt an Eisenoxyd. Die Combination dieser Versubgiebt (mit den nöthigen Correctionen):

	8.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kieselsäure	22,83	44,85	22,45	14,66
Eisenoxyd	35,35	40,60	35,3 <b>5</b>	10,60
Eisenoxydul	25,94	5,76)	27,18	6,09
Manganoxydul	3,82	0,87 7,98	2,88	0,68 8,74
Magnesia	3,25	1.80	5,08	2.08
Wasser	10,70	9,54	10,70	9,54
	101,89		103,64	

Sauerstoff  $R: \mathbb{F}e: Si: \mathbb{R}$  a = 2,25:3:3,35:2,7b = 2,46:3:3,30:2,7

Die Analysen sind, schon wegen des bedeutenden Ueberschusses, nicht geu genug, um die Zusammensetzung des C. mit Sicherheit festzustellen. Wahrheinlich sind die Sauerstoffmengen gleich gross, so dass man die Formel

$$(2 R^3 Si + Fe^2 Si) + 6 aq$$

hreiben kann, welche v. Kobell in

3 R<sup>2</sup> Si + 2 Fe H<sup>8</sup>

ngeändert hat, oder sie sind = 3:3:4:3, woraus man

$$(R^aSi + FeSi) + 3 aq$$

hält.

Eine wiederholte Untersuchung ist daher nothwendig.

v. Kobell: Schwgg. J. LXII, 496. — Steinmann: Ebendas. XXXII, 69.

Anhang. Sideroschisolith von Conghonas do Campo in Brasilien erhält sich ganz wie Cronstedtit. Die Analyse einer sehr kleinen Menge, ohne ticksicht auf die Oxydationsstufen des Eisens, hatte Wernekink 46,3 Kieselure, 75,5 Eisenoxydoxydul, 4,4 Thonerde, 7,3 Wasser gegeben, also tiber p. C. Ueberschuss, so dass man für jetzt höchstens vermuthen kann, das Mieral sei Cronstedtit.

Pogg. Ann. I, \$87.

# Thuringit.

Schmilzt v. d. L. zu einer schwarzen magnetischen Kugel.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung zersetzt.

- 1. Reichmannsdorf bei Saalfeld, Thuringen. a) Rammelsberg. b) Smith.
- 2. Schmiedeberg bei Saalfeld. Keyser.
- 3. Potomac-Fluss. (Owenit). a) Smith. b) Keyser.

	•	١.	2.		3.
	8.	b.		a.	b.
Kieselsäure	22,35	22,05	23,55	23,55	23,21
Thonerde	48,39	16,40	15,63	16,46	15,59
Eisenoxyd	14,86	17,66	13,79	14,33	13,89
Eisenoxydul	34,34	30,78	34,20	32,78	34,58
Magnesia	1,25	0,89	1,47	1,60	2,621)
Natron (K)	_	0,14		0,46	0,49
Wasser	9,81	11,44	10,57	10,48	10,59
	101,00	99,36	99,21	99,66	100,97

<sup>4)</sup> Rinschliesslich 0,86 Kalk.

#### Sauerstoff.

			1.	2.	3	
		a.	b.		8.	Ь.
	Ši	11,60	11,44	12,22	12,22	12,04
	Äl	8,59	7,66	7,30	7,68	7,28
	₽e	4,46	5,20	4,14	4,30	4,47
	Fe (Mg) H	8,12	7,19	8,18	7,92	8,67
	Ĥ	8,72	10,17	9,39	9,34	9,40
Oder			R : #	: <b>Š</b> i : l	Ar .	
		1 a	= 1:1,6	: 4,4:4	,0	
		1 6	= 1:1,8			
		2	= 1:1,4	: 4,5 :	1,4	
		3 a	= 1:1,5	: 1,6 : 1	<b>,2</b>	
		3 b	= 1:1,3	: 4,4 : 4	1,1	

Das nächstliegende Verhältniss 1: 11: 11: 1 lässt sich durch

$$(2 \dot{F} e^2 \dot{S} i + \frac{\ddot{A}l}{Pe} \right)^2 \ddot{S} i) + 4 aq$$

ausdrücken.

Keyser (Genth): Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 467. XVIII, 440. J. f. pr. Chem. I. 376. LXIII, 467. — Smith: Am. J. of Sc. II. Ser. XVIII, 872. J. f. pr. Chem. LXIII. 43

# Hisingerit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, schmilzt v. d. L. schwer zu einer grasschwarzen Perle oder einem schwarzen Glase, und reagirt mit den Flüssen Kieselsäure und Eisen. Der H. von der Gillinge-Grube schmilzt v. d. L. nich bedeckt sich mit Blasen, und wird im Oxydationsfeuers rothbraun. Rammelsberg.

Wird von Säuren unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

- 1. Riddarhyttan in Westmanland. a) Hisinger. b) Rammelsberg.
- 2. (Gillingit) Gillinge-Grube in Södermanland. a) Berzelius. b) Rammelsberg.
- 3. (Thraulit) Bodenmais in Baiern. a) Hisinger. b) v. Kobell.
- 4. Orijärfvi in Finland. Sp. G. = 2,794. Hermann.

		4.		2.	1	3.	è
	a.	b.	a.	ь.	<b>a.</b>	b.	
Kieselsäure	36,30	33,07	27,50	3 <b>2</b> ,48	34,77	31,28	96
Eisenoxyd } Eisenoxydul }	44,39	34,78 47,59	54,50	30,40 8,63	49,87	49,12	45 Te 37.4
Kalk		2,56		5,50		_	_
Magnesia		0,46		4,22			
Wasser	20,70	11,54	41,75	19,37	20,00	19,12	<b>43.</b> 6
	101,39	100.	Al 5,50 Mn 0,77 97,02	100.	101,64	99,52	98.5

Der von mir untersuchte H. 4b war von vielem Schwefelkies durchwatsen, welcher nebst etwas Schwefelkupfer bei Berechnung der Analyse abgragen ist.

Die relativen Mengen beider Oxyde des Eisens sind nur von Hermann nd von mir bestimmt worden.

#### Sauerstoff.

$$\hat{\mathbf{R}}$$
:  $\hat{\mathbf{F}}\mathbf{e}$ :  $\hat{\mathbf{S}}\mathbf{i}$ :  $\hat{\mathbf{H}}$ 

1 b. = 4,81: 10,43: 17,18: 10,26 = 0,8: 1,9: 3: 1,8

2 b. = 5,13: 9,03: 16,72: 17,22 = 0,9: 1,7: 3: 3,1

4. = 41,37: 3,22: 15,34: 11,55 = 2,2: 0,63: 3: 2,3

Hiernach ist in dem H. von Riddarhyttan das Sauerstoffverhältniss ohl = 1:2:3:2. Er enthält dann 6 At. Eisenoxydul (Kalk), 4 At. Eisenoxyd, 9 At. Säure und 12 At. Wasser, und lässt sich als eine Verbindung

$$(3 \text{ Fe}^2 \text{Si} + 2 \text{ Fe}^2 \text{Si}^3) + 12 \text{ aq}$$

zeichnen.

Der berechneten Zusammensetzung stellen wir die Analyse nach Verwandng der Erden in das Aeq. von Eisenoxydul gegenüber.

				Gefunden.
9	At.	Kieselsäure	= 3465 = 30,10	32,74
4	_	Eisenoxyd	= 4000 = 34,73	34,44
6	_	Eisenoxydul	= 2700 = 23,45	21,46
12	_	Wasser	= 1350 = 41,72	11,42
			11515 100.	100.

In dem H. von der Gillinge-Grube ist jenes Verhältniss = 1:2:3:3; ist also dem vorigen gleich, enthält aber die anderthalbfache Menge Wasser, (3 Fe<sup>2</sup>Si + 2 Fe<sup>2</sup>Si<sup>3</sup>) + 18 aq.

Ihm nahe steht der H. (Thraulit) von Bodenmais. v. Kobell erhielt ,86 p.C. Eisenoxyd. Berechnet man daraus die Menge beider Oxyde unter r Voraussetzung, dass ihr Sauerstoff = 1:2 sei, so erhält man:

		Sauerstoff
Kieselsäure	31,28	16,24
Eisenoxyd	29,06	8,79
Eisenoxydul	19,61	4,86
Wasser	19,12	47,00
	99,07	

Doch folgt dann das Sauerstoffverhältniss von 1:2:4:4 oder die Formel (3 Fe Si + Fe<sup>2</sup> Si<sup>3</sup>) + 12 aq.

v. Kobell hat später in diesem Mineral nur 5,7 p. C. Eisenoxydul gefunn. Er glaubt, dass noch ein Theil desselben von beigemengtem Magnetkies rrühre, und der Thraulit eigentlich

$$Fe^2Si^8 + 6$$
 aq

Der H. von Orijärfvi ist viel reicher an Eisenoxydul. Nimmt mm den Sauerstoff = 2,25:0,75:3:2,25 = 9:3:42:9, so enthält er 9 At. Oxidul, 4 At. Oxyd, 6 At. Säure und 9 At. Wasser,

$$(9 \, \text{fe}^2 \, \text{Si} + \text{Fe}^2 \, \text{Si}^3) + 48 \, \text{aq}.$$

		Gefunden.
6 At. Kieselsäure	= 2310,0 = 27,58	28,24
4 - Eisenoxyd	= 1000,0 = 11,95	10,28
9 - Eisenoxydul	= 4050,0 = 48,39	49,05
9 - Wasser	= 1012,5 = 12,08	12,43
	8372,5 400.	100.

2. Die Unsicherheit, welche aus den Differenzen der Analysen für die Zustemensetzung dieser Verbindungen entspringt, liegt grossentheils in Beimensutgen, von denen keine Abänderung frei zu sein scheint.

Berzelius u. Hisinger: Pogg. Ann. XIII, 808. — Hermann: J. f. pr. Cha XLVI, 288. — v. Kobell: Pogg. Ann. XIV, 467. Schwag. J. LXII, 498. — Rammelberg: Pogg. Ann. LXXV, 898.

# Anhang.

Unvollkommen bekannte Hydrosilikate.

# Agalmatolith.

Mit diesem Namen sind verschiedenartige weiche Mineralien bezeiche worden, aus denen zum Theil Figuren geschnitzt werden (chinesischer Bildsteilhre Sonderung hat Scheerer neuerlich versucht.

- I. Kali-Thonerde-Silikate. (Eigentlicher Agelmatolith.)
- 4. China. a) Gelblich. Vauquelin. b) Grun. Klaproth.
- 2. Nagyag, Siebenburgen. Klaproth.

	· 4.		2.
	a.	b.	
Kies <b>elsäur</b> e	56	54,50	55,0
Thonerde	29	34,00	33,0
Eisenexyd	4	0,75	0,5
Kali 🧈	7	6,25	7,0
Kalk	2	<u>_</u>	
Wasser	5	4,00	3,0
	100	99,50	98,5

Der Sauerstoff von K : Al : Si : H ist annähernd = 4 : 9 : 48 : 3.

- II. Kalk-Thonerde-Silikate, wie z. B.
- 4. ein von Thomson untersuchtes;
- ein graugrünes, Diaspor führendes Mineral von Schemnitz, sp. G. = 2.735
   Karafiat.

	4.	2.
Kieselsäure	49,81	49,50
Thonerde	29,60	27,45
Eisenoxyd	1,50	1,14
Kalk	6,00	5,56
Magnesia		0,72
Kali	6,80	10,20
Wasser	5,50	5,10
	99,24	99,67

Hier ist der Sauerstoff von

R:R:Si:Riin 1=4:5:9:4,7 2=4:3,6:7,4:4,3

S. ferner Onkosin.

Ill. Thonerde-Silikate. Solche sind als Agalmatolith von Klaproth, yehnell und Walmstedt analysirt worden, und dürften zum Kaolin, steinmark, Cimolit etc., d. h. zu den Thonarten gehören. Vgl. Pyrophyllit.

IV. Magnesia-Silikate. Die Analysen von Holger, Scheerer, Schneider und Wackenroder beziehen sich auf Speckstein. S. diesen.

v. Holger: Baumgartn. Ztschr. V, 4. J. f. pr. Chem. X, 446. Berz. Jahresb. XVIII, 228. — Karafiat: Pogg. Ann. LXXVIII, 575. — Kiaproth: Beitr. II, 484. V, 49. 34. — Lychnell: K. Vet. Acad. Handl. 4884. Berz. Jahresb. XV, 248. — Scheerer: Handwört. d. Chem. 2. Aufl. Art. Agalmatolith. — Schneider: S. Speckstein. — Thomson: Outl. I, 343. — Wackenroder: J. f. pr. Chem. XXII, 8.

#### Alvit.

Ein zirkonähnliches Mineral aus dem südlichen Norwegen, welches nach einer vorläufigen Analyse 20,33 Kieselsäure, 22,04 Yttererde, 45,43 Thorrde (?), 3,92 Zirkonsäure, 0,4 Kalk, 14,14 Thon- und Beryllerde, 0,27 Cerxyd, 9,66 Eisenoxyd und 9,32 Wasser enthalten soll.

Forbes und Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 446.

#### Baltimorit.

Diesen Namen führt nach Thomson ein faseriger Serpentin (s. diesen) owohl, als auch zwei Substanzen, nämlich 4. ein blaues faseriges Mineral von len Bare Hills bei Baltimore, dessen sp. G. = 2,59 ist, und 2. ein anderes von lemselben Fundort.

Das erstere giebt v. d. L. Chromreaktion, und wird von Schwefelsäure ollständig zersetzt.

	4.		2.	
	Hermann.	Sauerstoff	. Hauer.	Sauerstoff
Kieselsäure	33,26	47,28	27,15	44,09
Thonerde	7,23	8,86	18,54	8,66
Chromoxyd	4,34	4,28	Kalk 15,08	4,29
Eisenoxydul	2,89	0,62	Spur	•
Magnesia	38,56	45,82	<b>2</b> 6,00	10,40
Wasser	12,44	41,02	13,23	11,76
Kohlensäure	1,30	0,94	100.	•
	100,02	•		

Diese beiden Substanzen sind mithin ganz verschieden.

Nimmt man in Hermann's B. eine Beimengung von Magnesit an, so ist der Sauerstoff von R: R: Si: H=45,47:4,64:47,23:44,02, oder R: R: Si: H=3:4,2:2,4, mithin so nahe = 3:4:2, dass man die Substanz für eines Serpentin erklären muss, der reich an Thonerde und Chromoxyd ist.

v. Hauer: Kenngott Uebersicht 4888. S. 55. — Hermann: J. f. pr. Ches. LHI, 20.

### Bergholz (Bergkork, Bergleder).

Giebt beim Erhitzen Wasser, und färbt sich mehr roth.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure ziemlich leicht zersetzt; die Kieselsaun behält die Form der Stücke, und besteht, unter dem Mikroskop betrachtet. aus parallelen Fasern, die aus einzelnen aneinandergereihten Kügelchen gebildet m sein scheinen. Nach dem Glühen erfolgt die Zersetzung schwieriger.

- 1. Bergholz von Sterzing in Tyrol. a) Thaulow. b) Hauer  $(\alpha, \beta, \gamma)$ .
- 2. Bergkork von Stor-Rymmingen in Schweden. A. Erdmann.
- 3. Bergholz von Rothenzechau, Schlesien. Zwei Analysen von verschiedene Stucken. In meinem Lab.

•			4.		2.		8.
	a.		<b>b.</b>			a.	b.
		æ.	β.	γ.			
Ki <b>es</b> elsäure	55,54	44,34	44,53	47,96	53,75	53,48	59.4
Thonerde	0,04				3,47	2,35	2,4!
Eisenoxyd	19,50	47,74	18,03	16,05	12,94	1,96	6.33
Eisenoxydul	<u>.</u>	3,73	3,36	1,87	Mn 4,97		_
Magnesia	44,96	8,90	44,08	12,37	41,45	26,30	26.31
Kalk	0,41	2,27	-	_	<u> </u>	0,88	0,61
Wasser	10,31	{ 9,20 {12,37	7,90 44,44	8,13 13,51	14,59	14,36	4,35
	100,46	98,52	100,01	99,89	100,84	99,33	100,12

Die Analysen thun dar, dass diese Substanzen eine wechselnde Zusammersetzung haben. Die beiden Wassermengen in  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  bedeuten: die erste die bei  $100^{\circ}$ , die zweite das durch Glühen entweichende Wasser.

Nach Kenngott ist das Bergholz ursprünglich grün und wahrscheinlich aus der Umwandlung faserigen Serpentins (Chrysotil) hervorgegangen. Des spec. Gew. des grünlichen ist = 2,56, des braunen = 2,40—2,45.

Viel wahrscheinlicher ist indessen, dass die Substanz der Hornblende diese Produkte geliefert habe.

Vgl. Hornblende (Asbest).

A. Erdmann: Ann. Mines, IV Sér. III, 780. — Kenngott: Mineral. Notizen, 5te Folge. S. 42. — Thaulow: Pogg. Ann. XLI, 685.

# Bragit.

Angeblich neues norwegisches Mineral.

Forbes u. Dahl: J. f. pr. Chem. LXVI, 445.

#### Chalcodit.

Ein als strahliger Ueberzug auf Eisenglanz gefundenes Mineral von grünlicher oder gelber Farbe von Antwerp, Jefferson Co. (nach Shepard) oder von Sterling, New-York (nach Brush), dessen sp. G. = 2,76 ist.

Giebt im Kolben Wasser, wird gelbbraun, schmilzt v. d. L. leicht zu einem schwarzen Glase.

Wird durch Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Brush fand in der grünen Abanderung von Sterling:

Kieselsäure	45,29		23,54
Thonerde	3,62	4,69}	7,83
Eisenoxyd	20,47	4,69 } 6,44 }	7,85
Eisenoxydul	16,47	3,65	
Magnesia	4,56	4,82	5,55
Kalk	0,28	0,08	
Wasser	9,22	.,,	8,18
	100.91		

Der Sauerstoff von R:R:Si:R ist = 1:1,4:4,2:4,5. Indem man 1:1,5:4:4,5 setzt, kann man die Formel

$$(2 R \ddot{S}i + \ddot{A}l \ddot{S}i^2) + 3aq$$

construiren.

Brush hat 1: 4,5: 4,5: 4,5 angenommen, was zu dem Ausdruck

führt.

Brush macht darauf aufmerksam, dass der Stilpnomelan vielleicht dieselbe Zusammensetzung habe.

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 498. J. f. pr. Ch. LXXIV, 455. — Shepard: Mineralogy. III. Edit. p. 458.

#### Chalilith.

Ein Mineral von Sandy Brae, Grafschaft Antrim in Irland, welches nach Thomson v. d. L. weiss wird.

	a.	,	b.	
	Thomso	n.	Hauer.	
		Sauerstoff.		Sauerstoff.
Kieselsäure	36,56	48,97	38,56	20,04
Thonerde	26,20	12,28	27,74	12,94
Eisenoxyd	9,28	2,78	_	
Kalk	10,28	2,94	12,01	8,48
Magnesia	<u>.</u>	ŕ	6,85	2,74
Natron	2,72	0.69	_	•
Wasser	16,66	14,88	44,32	. 49,78
	101,70		99,45	

Das Sauerstoffverhältniss ist:

in 
$$a = 4:4,4:5,2:4,4$$
 oder  
 $4:2,4:3,7:2,9$  (wenn Fe vorhanden ist).  
 $b = 4:2,4:3,2:2,0$ .

Wenn man in b die Proportion 4:2:3:2 annimmt, so wurde das Marral als

$$(3\frac{\dot{C}a}{\dot{M}g})^2\ddot{S}i + 2\ddot{A}l^2\ddot{S}i^2) + 12aq$$

zu bezeichnen sein und ein Hydrat von Epidot vorstellen.

Hauer: Kenngott min. Not. No. 3, S. 40. - Thomson: Outlines I, 324.

### Chamoisit.

Färbt sich beim Erhitzen roth. — Löst sich in Säuren (mit Brausen) und Abscheidung gallertartiger Kieselsäure auf.

Dieses schwarze erdige Mineral von Chamoisin im Wallis enthält nach Berthier (nach Abzug von 45 p. C. kohlensaurem Kalk): 14,3 Kieselsäure, 69.3 Eisenoxydul, 7,8 Thonerde, 47,4 Wasser.

Ist auch Eisenoxyd vorhanden? Ist die Substanz eine feste Verbindug oder ein Gemenge?

Berthier: Ann. Mines V, 898. Schwgg. J. XXIII, 245.

#### Chonikrit.

Giebt im Kolben Wasser, schmilzt v. d. L. unter Blasenwerfen zu eines grauen oder grauweissen Glase.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von pulveriger Kiestsäure zersetzt.

Nach v. Kobell enthält dies von ihm zuerst unterschiedene Mineral wie Elba:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	35,69	18,54
Thonerde	17,12	7,99
Eisenoxydul	1,46	0,88
Magnesia	22,50	9,00 \12,98
Kalk	12,60	8,60
Wasser	9,00	8,00
•	98.37	

Der Sauerstoff von R: Al: Si: H ist = 4,6:4:2,3:4 = 3,2:2:4,6:2. Nimmt man das Eisen als Oxyd, so erhält man 4,5:4:2,2:4 = 3,0:2:4,4:2:

Dem Verhältniss 1,5 : 1 : 2,5 : 1 = 3 : 2 : 5 : 2 entspricht die Formel  $(9 R^2 Si + 9 R^2 Si^3) + 12 aq$ ;

dem von 4.5:4:2:4=3:2:4:2

$$(9 \, R^2 \, S_i + R^4 \, S_i^3) + 12 \, aq.$$

Beide sind von v. Kobell in Vorschlag gebracht worden.

Dana vereinigt den Ch. mit dem Pyrosklerit, Kämmererit u. s. w., die wenig oder keinen Kalk enthalten.

v. Kobell: J. f. pr. Ch. II, 84.

# Dysyntribit.

Ein grünes serpentinähnliches dichtes Gestein aus dem Staat New-York, von sehr wechselnder Mischung und mithin ein Gemenge.

Smith und Brush fanden in verschiedenen Proben:

	a.	b.	c.	d.
Kieselsäure	44,80	44,74	44,94	46,70
Thonerde	34,90	20,98	25,05	34,01
Eisenoxydul	3,34 ¹)	4,27	3,33	3,69
Kalk	0,66	12,90	8,44	
Magnesia	0,42	8,48	6,86	0,50
Kali	6,87	3,73	5,80	11,68
Natron	3,60	<u></u>	<u>-</u>	<u>.</u>
Wasser	5,38	4,86	6,44	5,30
	99.94	99.96	100.53	98,88

Am. J. of Sc. Il Ser. XVI, 50. S. ferner Thon.

# Ehrenbergit.

Ein hellrothes erdiges Mineral aus den Klüften des Trachyts vom Siebengebirge, frisch fast gallertartig, enthält nach

	G. Bischof.	Schnabel.
Kieselsäure	64,54	56,77
Thonerde	6,04	15,77
Eisenoxyd	4,56	1,65
Manganoxydul		0,86
Kalk	3,96	2,76
Magnesia	0,44	1,30
Kali, Natron	8,44	3,78
Wasser u. org	•	-,
Substanz	7,77	17,11
	100.	100.

Ist wahrscheinlich ein Zersetzungsprodukt von Feldspathsubstanz.

Verh. d. naturh. V. d. preuss. Rheinl. IX, 378.

<sup>4)</sup> Worin 0,8 Manganoxydul.

# Ellagit.

Ein gelbes oder röthliches krystallinisches Mineral von Bergö Jättegriu auf Åland (Finland).

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. zu einer emailweissen Perle. Nach Igelström sind seine Bestandtheile:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	47,73	24,78	10,0
Thonerde	25,20	11,77}	
Eisenoxyd	6,57	44,77 4,97}48,74	5,5
Kalk	8,72	2,49	4
Wasser	42,84	11,89	4,6
	101,03	•	-

Hieraus ergiebt sich keine einfache Formel.

Nimmt man Eisenoxydul an, wiewohl die Farbe auf Oxyd deutet. Si ist der Sauerstoff von  $\hat{R}: \tilde{A}l: \tilde{S}i: \hat{H} = 4:3,4:6,5:3,0$ . Setzt man 4:36:3, so erhält man

$$\left( \begin{array}{c} \frac{3}{4} \stackrel{C}{C} a \\ \frac{1}{4} \stackrel{F}{F} e \end{array} \right) \stackrel{S}{S} i + \stackrel{A}{A} i \stackrel{S}{S} i^2) + 3 aq,$$

gleichsam einen eisenhaltigen Skolecit.

Igelström: A. Nordenskiöld Beskrifning etc. p. 455. u. Privatmitthlg.

# Ephesit.

So hat man ein weisses glimmerähnliches, den Korund von Ephesus in Kleinasien begleitendes Mineral genannt, dessen sp. G. = 3,2 ist. V. d. L. unschmelzbar.

Mittel zweier Analysen von Smith:

		Sauer	rstoff.
Kieselsäure	30,79		45,98
Thonerde	57,47		26,70
Eisenoxydul	1,17	0,26)	
Kalk	2,00	0,57	1,96
Natron	4,44	1,18	
Wasser	3,09	,,,,,	2,75
	98.63		•

Vom Margarit unterscheidet sich das Mineral durch seinen geringen Kaltgehalt. Der Sauerstoff von R: Al: Si: H ist = 4:13,6:8,1:1,4.

Ann. Mines IV. Sér. XVIII, 294.

#### Gilbertit.

Eine Substanz dieses Namens aus den Zinngruben von St. Austle in Corwall enthält nach Lehunt: 45,45 Kieselsäure, 40,44 Thonerde, 2,43 Eisenoxyd, 4,47 Kalk, 4,9 Magnesia, 4,25 Wasser.

Thomson Outlines I, 285.

# Gongylit.

Gelbe oder braune Körner in losen Talkschieferblöcken von Kuusamo in Finland, deren sp. G. = 2,7 ist.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. zu einem blasigen Glase. — Wird von Säuren kaum angegriffen.

Mittel aus vier Analysen von Thoreld:

		Saue	rstoff.
Kieselsäure	55,22		28,67
Thonerde	21,80.	40.48)	
Eisenoxyd	4,80	40,48) 4,44)	41,62
Manganoxydul	0,32	0,07	
Magnesia	5,90	2,86	
Kalk	0,77	0,22	8,52
Kali	4,46	0,76	•
Natron	0,45	0,14	
Wasser	5,77	,,,,,	5,48
-	99,49		• • •

Sauerstoff von R: # : Si : H

= 1:3,3:8,1:1,5

oder (Fe = fe) = 1:2,3:6,4:4,4

Besteht jedenfalls aus Bisilikaten, und zwar, wenn man  $4:3:8:4\frac{1}{4}$  annimmt, aus

$$2\left(\frac{\dot{M}g}{\dot{K}}\right)\ddot{S}i + \frac{\ddot{A}l}{\ddot{F}e}\right)\ddot{S}i^{2}) + 3 \,\mathrm{aq}.$$

A. Nordenskiöld Beskrifn. af Finl. min. p. 446.

### Huronit.

Ein v. d. L. unschmelzbares und durch Säuren unangreifbares Mineral vom Huronsee, worin Thomson 45,8 Kieselsäure, 33,92 Thonerde, 4,32 Eisenoxyd, 8,04 Kalk, 4,72 Magnesia und 4,46 Wasser angiebt.

Outl. I, 384.

# Hydrosilicit.

Weisse Masse aus dem Palagonittuff Siciliens, welche nach Sartorius v. Waltershausen enthält: 42,02 Kieselsäure, 4,94 Thonerde, 27,49 Kalk, 3,41 Magnesia, 2,54 Natron, 2,67 Kali, 45,06 Wasser und Kohlensäure, 2,49 Unlösliches.

Vulk. Gesteine S. 805.

#### Kerolith.

- V. d. L. unschmelzbar; verhält sich im übrigen wie Speckstein.
- 1. Schlesien. Kühn.
- 2. Fundort unbekannt. Sp. G. = 2,335. Delesse.
- 3. Zöblitz, Sechsen. Melling.

	4.	2.	8.
Kieselsäure	46,96	53,5	47,43
Thonerde		0,9	2,57
Magnesia	31,26	28,6	36,43
Eisenoxydul			2,92
Wasser	21,22	16,4	11,50
	99,44	99,4	100,25

In diesen ganz verschiedenen Substanzen ist der Sauerstoff:

 $\dot{\mathbf{M}}\mathbf{g}(\dot{\mathbf{F}}\mathbf{e}) : \dot{\mathbf{S}}\mathbf{i}(\ddot{\mathbf{A}}\mathbf{l}) : \dot{\mathbf{H}}$ 1. = 1 : 2,0 : 1,5
2. = 1 : 2,4 : 1,27
3. = 1 : 1,7 : 1,67

Die erste würde

sein, und dem Pikrophyll etc. nahe stehen.

Delesse: Thèse sur l'emploi de l'analyse, p. 20. — Kühn: Ann. Chem. Pharm LIX, 868. — Melling: In mein. Laborat.

S. ferner Seifenstein.

#### Kirwanit.

Ein Mineral von den Mourne-Bergen im nördlichen Irland, v. d. L. sich schwärzend und schwer schmelzbar; enthält nach Thomson:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,50	21,08
Thonerde	44,44	5,89
Eisenoxydul	23,94	5,80 )
Kalk	19,78	5,80 5,65
Wasser	4,35	8,87
	99.95	

Sauerstoff von R: Al: Si: H = 6,2:3:11,9:2,1. Nimmt man dafür 6:3:12:2, so lässt es sich als

$$(2\frac{Ca}{Fe})^{8}Si^{2} + AISi^{2} + 2aq$$

bezeichnen. Doch fehlt eine nähere Charakteristik, so wie der Beweis, das kein Eisenoxyd vorhanden ist.

Outl. I, 878.

### Loganit.

Ein braunes Mineral aus dem Kalkstein von Galumet-Island in Canada welches v. d. L. weiss wird, jedoch unschmelzbar ist, und von Säuren wenig angegriffen wird. Es enthält nach dem Mittel zweier Analysen von Hunt:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	32,49	46,86
Thonerde	13,18	6,45)
Eisenoxyd	2,14	6,45 0,64 6,79
Magnesia	35,77	44,84
Kalk	0,94	•
Wasser u. Kohlen	säure 46,92	
	101,44	

Wird der Kalk als Carbonat abgezogen, so bleiben 16,24 Wasser = 14,44 auerstoff, und dann ist letzterer für  $\dot{M}g: \ddot{R}: \ddot{S}i: \dot{H}=6,3:3:7,5:6,4$ .

Dana reiht das Mineral an den Pyrosklerit an.

Hunt: Phil. Mag. IV. Ser. II, 65.

### Neolith.

- 4. Eine sekundäre sehr neue Bildung in den Eisensteingruben von Arendal; a) hellere, b) dunklere Varietät. Scheerer.
- 2. Ausfüllungsmasse der Blasenräume in verwitterndem Basalt der Stoffelskuppe bei Eisenach. Mittel zweier Versuche. Scheerer.

	4		2.
	8.	b.	
Kieselsäure	<b>52,28</b>	47,35	54,25
Thonerde	7,33	10,27	9,32
Magnesia	31,24	24,73	29,92
Kalk	0,28		1,92
Eisenoxydul	3,79	7,92	0,80
Manganoxydul	0,89	2,64	_
Wasser	4,04	6,28	6,50
	99,85	99,19	99,74

Das Sauerstoffverhältniss ist:

R: Al: Si: H 1 a. 13,61:3,42:27,45:3,59 b. 12,24:4,80:24,58:5,58 2. 12,70:4,35:26,61:5,78

Rechnet man die Thonerde zur Kieselsäure, so giebt

1 a. 4:2,25:0,26 b. 4:2,40:0,45 2. 4:2,44:0,45

Das Verhältniss 1:2,4:0,4 = 5:12:2 wurde die Formel

 $\hat{R}^{5}\hat{S}i^{6} + 2 aq = (\hat{R}^{2}\hat{S}i^{3} + 3\hat{R}\hat{S}i) + 2 aq$ 

zeben, eine Verbindung, welche sich mit dem Hydrat von

 $R^5 \ddot{A}l^4 = 2 R \ddot{A}l + \dot{R}^3 \ddot{A}l^2$ 

n isomorpher Mischung befinden würde.

Scheerer: Pogg. Ann. LXXI, 285. LXXXIV, 874.

#### ! Neotokit.

Ein schwarzes oder braunschwarzes amorphes Mineral, welches bei Geböle, Kirchspiel Sjundeå in Finland, vorkommt, und ein Verwitterungsprodukanderer Mineralien ist.

Giebt beim Erhitzen Wasser und ist v. d. L. unschmelzbar.

Enthält nach Igelström:

Kie <b>se</b> lsäure	35,69
Eisenoxyd	25,08
Manganoxyd	24,12
Thonerde	0,40
Magnesia .	2,90
Kalk	0,55
Wasser	10,37
	99.11

A. Nordenskiöld Beskrifning öfver de i Finland funna mineralier. Helsingfors (16) p. 454. und Privatmitheilung.

#### Onkosin.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schmilzt v. d. L. unter Aufblähen: einem farblosen blasigen Glase. Wird von Schwefelsäure vollkommen ansetzt.

In diesem derben meist grünen Mineral von Posseggen bei Tamsweg : Lungau (Salzburger Alpen) fand v. Kobell:

		Saue	rstoff.
Kieselsäure	52,52		27,28
Thonerde	30,88		14,42
Eisenoxydul	0,80	0,18	•
Magnesia	3,82	4,53	2,79
Kali	6,38	4,08	-
Wasser	4,60		4,09
	99 00		

Sauerstoff von R: Äl: Ši: H = 1:5,2:9,8:1,5, worsus kein einfactung wahrscheinlicher Ausdruck sich ableiten lässt.

Scheerer hat darauf aufmerksam gemacht, dass ein Mineral vom Ochserkopf bei Schwarzenberg, welches gewöhnlich als Agalmatolith bezeichnet wirk und worin John.55 Kieselsäure, 30 Thonerde, 4 Eisenoxyd, 4,75 Kalk, f. Kali und 5,5 Wasser gefunden hat, zum Onkosin gehört.

John: Ann. of Phil. IV, 214. - v. Kobell: J. f. pr. Chem. II, 295.

#### Osmelith.

Ein von Breithaupt unterschiedener Zeolith von Niederkirchen, desse Analyse unsicher ist.

Riegel: Jahrb. f. pr. Pharm. XIII, 4.

S. Pektolith.

# Ottrelith (Phyllit).

Giebt beim Erhitzen Wasser. Schmilzt v. d. L. schwer an den Kanten zu iner schwarzen magnetischen Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen nd Mangan.

Wird nur von Schwefelsäure in der Wärme angegriffen.

- 4. O. von Ottrez bei Stavelot, an der Grenze von Belgien und Luxemburg. Damour. (Mittel zweier Analysen).
- 2. Ph. von Sterling, Massachusets. Thomson.

•	4.	2.
Kieselsäure	43,43	38,40
Thonerde	24,26	23,68
Eisenoxydul	46,77	Fe 47,52
Manganoxydul	8,11	
Magnesia		8,96
Kali	· <del></del>	6,80
Wasser	5,65	4,80
•	98,22	100,16

Enthalt der O. kein Eisen- und Mangan oxyd, so ist bei ihm der Saueritoff von R: Al: Si: H = 4:2:4:4, so dass er durch

$$(3 \frac{\dot{F}e}{\dot{M}n}) \ddot{S}i + \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3) + 3 aq$$

ezeichnet werden kann.

Im Phyllit ist der Sauerstoff von R:R:Si:H=1:3,45:4,2:0,9. Setzt man 2,42 p.C. Eisenoxydul voraus, so ist jenes Verhältniss = 1:3:3,9:0,8, d.h. nahe = 4:3:4:1,

$${\dot{\mathbf{M}}^{g} \choose \dot{\mathbf{K}}} \ddot{\mathbf{S}}_{i} + \ddot{\mathbf{F}}_{e} \ddot{\mathbf{S}}_{i} + aq.$$

Dana vereinigt beide Mineralien, was sich nicht rechtfertigen lässt.

Damour: Ann. Mines II Sér. II, 857. -- Thomson: Ann. of N. Yerk IX. Leonhard's N. Jahrb. f. Min. 4838. 430.

# Palagonit.

Ein amorphes Mineral von meist brauner Farbe, welches nach Bunsen und Sartorius v. Waltershausen als wichtige Bildung in den vulkanischen Gegenden Islands und Siciliens erscheint.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. leicht zu einer schwarzen magnetischen Perle.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung leicht zersetzt.

#### Sicilien.

#### (Sartorius v. Waltershausen).

Palagonia (Val di Noto). a) Hellbraunroth; Zeolithsubstanz, Olivin, zer-setzten Feldspath und schwarzen Augit enthaltend. b) Dunkelbraun, breccienartig in a eingeschlossen.

- 2. Lago naftia. Mehre Varietäten.
- 3. Militello. Schwarzer Palagonittuff.
- 4. Tonnara am Capo Passaro. Palagonitähnliche Substanz, braun, sp. 6. = 2,713.
- 5. Aci Castello. Mehre Varietäten.

	4	i <b>.</b>		2.			
	₽.	b.	a.	b.	c.	d.	
<b>K</b> ieselsäure	36,43	36,22	35,52	35,75	39,07	33,58	
Thonerde	12,71	7,55	7,97	9,24	9,63	5,78	
Eisenoxyd	13,55	22,23	19,80	21,69	19,64	19,67	
Kalk	7,82	4,91	4,30	4,81	4,26	5,83	
Magnesia	5,72	4,25	6,87	5,95	3,44	10,57	
Natron	4,00	0,93	3,32	2,12	3,84	0,88	
Kali	1,26	0,47	1,64	0,70	1,05	0,90	
Wasser	15,19	11,22	18,121)	14,91	45,02	18,75	
Ruckstand	6,50	10,9 <b>9</b>	2,46	5,03	3,87	4,04	
	99,88	98,77	100.	100,20	99,49	100.	

	<b>3.</b>	4.		В.	
			8.	b.	c.
Kieselsäure	37,83	<b>32</b> ,59	34,51	37,11	33,55
Thonerde	10,35	6,69	7,27	8,97	9,67
Eisenoxyd	14,21	43,27	19,62	15,69	46,72
Eisenoxydul	1,64		<u>.</u>	<u> </u>	
Kalk	9,74	0,66	4,96	6,35	8,46
Magnesia	6,53	.4,18	4,51	6,56	8,46
Natron	0,92	1,08	6,75	6,19	1,98
Kali	4,00	0,88	0,88	0,92	2,65
Wasser	10,69	10,66	14,85	13,86	6,54
Rückstand	7,06	3,34	6,63	4,35	44,97
Kohlensäure	1,13	100,32	100.	100.	100.
•	101,07	•			

Um die Analysen vergleichen zu können, muss der durch die Säure nich zersetzte Ruckstand, der ein Gemenge von mehren Mineralien, insbesonder Augit und Feldspathsubstanz ist, in Abzug gebracht werden. Die Zahlen, af 400 berechnet, sind alsdann:

	4	1.			<b>3.</b> ·		
	8.	b.	<b>a.</b>	b.	c.	đ.	
Kieselsäure	38,69	41,26	36,44	37,56	40,86	34,99	
Thenerde	13,61	8,60	8,17	9,74	40,07	6,02	
Eisenoxyd	14,51	25,32	20,30	22,79	20,54	20,50	
Kalk	8,38	5,59	4,42	5,06	4,46	6,08	
Magnesia	6,13	4,84	7,04	6,25	3,28	11,02	
Natron	4,07	4,06	3,40	2,23	3,99	0,92	
Kali	1,35	0,54	1,68	0.74	4,10	0,93	
Wasser	16,26	12,79	48,58 <sup>2</sup> )	15,66	45,70	19,54	

<sup>4)</sup> Und Kohlensäure.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von Ca C.

	8. °)	4.		5.	
			8.	b.	C.
Kieselsäure	44,37	33,61	36,97	38,90	38,00
Thonerde	41,32	6,90	7,80	9,38	10,99
Eisenoxyd	45,54	44,57	21,01	16,40	19,00
Eisenoxydul	4,80	_		_	<u> </u>
Kalk	9,03	0,69	5,31	6,64	9,64
Magnesia	7,14	1,22	4,83	6,85	9,64
Natron	4,01	4,11	7,23	6,47	2,25
Kali	4,40	0,94	0,94	0,96	3,04
Wasser	11,69	10,99	15,91	14,40	7,53

Island.

(Bunsen).

- 6. Seljadalr.
- 7. Trollkonugil am Hekla.
- 8. Reykjalidh. Palagonitsandstein.
- 9. Laugarvatnshellir.
- 10. Krisuvik.
- 11. Naefrholt am Hekla.
- 12. Fossvogr. Versteinerungsführender Tuff.
- 13. Laxa bei Uruni. Geröll.
- 14. Sudafell. Palagonittuff. a) Eigentlicher Palagonit. b) Sideromelan, ein obsidianähnlicher Gemengtheil, sp. G. = 2,531, wird von verdünnter Chlorwasserstoffsäure nicht zersetzt, und ist durch dieselbe von a getrennt worden. Sart. v. Waltershausen.

	6.	7.	8.	9.	40.	44.	43.	18.
Kieselsäure	37,42	39,98	35,09	40,38	37,95	32,86	28,53	37,44
Thonerde	44,47	8,26	10,60	10,79	13,61	7,34	9,29	9,78
Eisenoxyd	14,18	47,65	13,65	13,52	13,75	16,81	9,40	14,67
Kalk	8,76	8,48	4,83	8,56	6,48	6,13	6,02	4,99
Magnesia	6,04	4,45	7,07	6,35	7,13	6,80	5,60	5,64
Natron	0,65	0,64	0,50	0,64	1,72	4,98	0,84	
Kali	0,69	0,43	0,25	0,64	0,42	0,79	0,96	4,57
Wasser	17,15	18,25	17,25	16,98	12,68	11,38	7,61	44,04
Ruckstand	4,44	1,89	11,13	2,32	7,25	16,36	31,05	12,24
	100,17	100.	100,37	100,15	P 0,43	100,42	99,30	100,01
					101,42			

		14.
	a.	<b>b.</b>
Kieselsäure	41,46	45,40
Thonerde	40,90	13,73
Eisenoxyd	18,12	18,52
Kalk	8,55	8,10
Magnesia	4,80	3,21
Natron	0,64	2,33
Kali	0,40	0,95
Wasser )	•	0,35
Kohlensäure }	14,49	Ruckst. 6,52
	99,36	98,84

<sup>4)</sup> Nach Abzug von Ča C.

### Oder nach Abzug des Rückstandes:

	•	U							
	6.	7.	8.	9.	40.	44.	12.	43.	116
Kieselsäure	39,04	40,74	39,32	41,28	40,30	39,08	44,80	42,29	18.87
Thonerde	44,60	8,42	11,88	11,03	14,45	8,69	13,61	11,15	li,ģ
Eisenoxyd	14,79	18,00	15,29	13,82	44,60	20,00	13,78	16,72	94
Kalk	9,14	8,75	5,44	8,75	6,88	8,09	8,82	5,67	ê
Magnesia	6,30	4,54	7,92	6,49	7,57	7,29	8,20	6,39	3,41
Natron	0,66	0,62	0,56	0,62	1,82	2,35	1,23	_	3.5
Kali	0,70	0,43	0,28	0,65	0,44	0,94	4,44	4,79	1.3
Wasser	47,80	18,50	19,34	47,36	13,50	13,56	44,45	45,99	0.5
	•	•	•	•	P 0,44	•	·		

#### Von anderen Fundorten.

- 15. Galopagos Inseln. Kraterbildendes Gestein. Bunsen.
- 16. Ebendaher. Gangartige Ausfüllung. Derselbe.
- 47. Chatham Insel (Galopagos). Kraterbildende Tuffmasse, mit kohlensum Kalk innig gemengt. Derselbe.
- 18. Porto da Praya auf der Capverdischen Insel Santiago. Aus einem Caplomerat von Augitlava und Kalkstein. Derselbe.
- Hof Beselich bei Limburg. Gelb oder braunlich, sp. G. = 2,409. F. Sandberger.
- 20. Schwarzes Mineral von Honnef im Siebengebirge. Wackernagel.

	45.	46.	47.	18.	49.	Ħ
Kieselsäure	36,45	37,83	34,52	26,24	47,85	
Thonerde	11,31	12,95	40,34	8,62	9,72	- 1
Eisenoxyd	10,48	9,93	40,40	10,96	10,30	
Kalk	7,78	7,49	4,79	4,79	4,87	
Magnesia	6,14	6,54	7,80	9,44	2,97	
Natron	0,54	0,70	1,52	2,85	4,02	
Kali	0,76	0,94	1,64	1,81	0,84	
Wasser	24,69	23,00	18,14	14,62	20,20	
Rückstand	2,19	0,96	6,48	45,65	2,09	
•	100,04	100,34	Ca C 4,32	C 5,10	99,83	
			Ca³ P 0,34	100,05		
, ,			100,29	•		
Oder :			,			
Kieselsäure	36,95	38,07	38,7 <b>2</b>	35,76	48,96	44.5
Thonerde	41,56	13,03	44,60	11,76	9,94	18.
Eisenoxyd	40,74	40,00	11,66	44,95	10,54	2.3
Eisenoxydul	<u> </u>			<u>-</u>	_	7.8
Kalk	7,95	7,54	5,37		4,98	1.67
Magnesia	6,27	6,58	8,75	11,22	3,04	5.3
Natron	0,55	0,70	4,70	3,89	1,04	2.5
Kali	0,77	0,95	1,84	2,47	0,82	-
Wasser	25,24	23,13	20,36	49,951)	20,68	21)."
			•			400.6

<sup>4) 5,4</sup> Kohlensäure erfordern 4,79 Kalk und 4,33 Magnesia.

<sup>2)</sup> Manganoxydul.

										S	au	ers	tof	Ŧ.							٠,					
				1.	_									ł.					_				8.		. '	<b>i</b> .
		8.	^		b.,			a.				b.				c.			d		,	•				
		20,0	y		1,4	_	ì	8,				,50		- 3	<b>21</b>	,2	1				1		1,48			,45
ì		6,3	9		4,0			3,			4	,5	3		4	,7	U			,81			5,28	5	j	,22
3		4,3			7,5			6,				,8				,4			6,	15			4,66			,37
3		2,3	9		1,6			1,	26			,4			1	,2	7		1	,74	•		2,9	<b>5</b> ')	0	,20
g ,	-	2,4			1,5	14		2,	81		2	3,5	0			,3				, 41			2,8	5	0	,20 ,49 ,43
a, i	K	0,5	0		0,5	36		1,	16		0	,6	9		4	,2	1		. 0,	,39	<del>)</del>	. (	0,44	ŀ	. 0	, 43
		14,4	5	4	1,3	57	1	6,	52		43	,99	₹.		13	,9	6		47,	37	1	4 (	0,39	•	9	,78
					5.						3.			7.			R			q	).		40	,	4	4
		a.			b.			c.																		
i		49,4		20	),49	9	19	,73		20	,25	•												)2	20	,29
ì		3,6		4	,38	8	5	14		5	, 12	1	3	,9	3		5,	55		5,	15		6,7	75	4	,06
Э		6,3	30	4	1,9	2	5	.70	)	L	. 44		5	,4	0		4,	59		4	14			38	6	,00
a		4,5	12	- 1	1,9	0	2	,74	ŀ	2	,61	2	2	,5	0		4,	54		2,	50		4,,8	32 8	') 2	,34
g		4,9	3	2	,7	4	3	84		2	,59	2	4	.8	2		3.	17		2	59		3,0	) <b>á</b>	2	,94
ă, Î	K	2,0	1	4	,8	2	1	,09	)	0	<b>,2</b> 9	)	0	,2	3		0,	19		0,	27		0,	53	0	,76
•		44,4	4	19	8,8	0	6	, 69	)	15	,82	}	46	,4	4	1	7,	19		15	43	4	12,(	0(	<b>'</b> 12	,05
											•															•••
i	۵	42. 4,70	6	43. 24 0		91	4 b, 5, 37	, .	40	5.			6.			47				8. K 6					<b>9</b> 0.	
	Z	1,70 6 2 H.	2	21,9 R. A		Z (	), o :	! e .	18	, ,	<b>5</b>	19	, 4	0	Z	ĸ,	1 U		18	,00	) <b>.</b> .	ZO,	,4Z	. 2	4,6	ე ქ
d		6,35			1		2,86	. (	9	,4	•	0	,00	0		ο,	42 20		o,	, # č	, .	4	,64 ,16		8,7	
е		4,13		5,0	1	7	2,U2	5 \	J	, Z	~	3	,0	ע ע		3,	บ บห		4	, 4 <	3	3	,16	•	0,7	
<b>6</b>				1,6	4	7	2,50 1,39		٠ ٦	, 2	•	200	,10	er D		1,	5 V 99		-	_		- 1	,42	•	0,4	
[g	r	3,28		2,5	0	1	1,3	,	Z	, 5	1 7	Z	,0,	3		<b>ئ</b> ,	₽1		4	, 4 9	•	1	,zz	•	2,0	22 . 0.80
ä, I		0,55		<b>.</b> .			),84	٠.	ລຸດ	, Z	( L	90	, 34	e C		U,	14						,40			0 8)
		9,91	1	14,2	2		<b>-</b>		ΖZ	, 4	•	20	, ə	0	1	8,	ļυ		7 /	, / 0	3	10,	,38	1	8,4	1
	Set	t mai	n (	den	Sai	ner	sto	ff v	OT	Ä	_	3.	S	0	ist											
	200						Ši					٠,	_				Ŕ		Š		: i	ì				
		4.	•	1,5							•			ß	•						4,					
				1,0										7		4	, 00	, . 3 .	ε,	7 . Q .	· 5,	3				
		9	·	1,5	• ·	ĸ,	72	. K	,,					8		1	, "	J.	ε,	ο.	. 5, : 5,	4				
		9 1	b. L	1,2	o.	ĸ,	13	. 2	,,,							1	, <del>T</del> (	) . ) .	e,	0. 0.	. 5, : 5,	Λ.				
		2.0	,	1,0	Æ.	v,	04	. J	, ,		•			9. 101		1	, , ,	) . K .	ĸ,	9 . C .	: 3,	2				
		20	ن. ا	2,2	υ.	۵,	4	. J	,0							1										
		20	4.	Z, Z	:	ο,	1	. 0	,,				1	1 1 1 2	• .	1					: 3,					
		3.		1,9	•	υ,	) Je	. 1	,1								,07	5 : 1 .	ο,	Z:	2,	0				
		4.	_	0,2		3,	10	: 1	,0				,	13	•	1	, 31	:	ο,	4	: 4,	Z				
		9 (	u. L	1,6	ວ: ວ.	o,	0	: 4	, 3							ı.	·	` .								
		' Ð (	ę.	2,0	<b>ð</b> :	ο,	o Le	. 4	,1				•	14	0.	1	,08	<b>;</b>	5,	y	•				•	
		9	Ü.	2,1	•	ο,	40	: 1	, 4													•				•
				٠.						Ħ	l	; ;	Ši	:.	Ħ											
								15.		4,	76	: 6	,7	;	7,	8										
								16		4,	7	: 6	, 5	:	6,	8				•		•				
		:	, <i>'</i>			•		17		4,		:/ 6											•			
								18	• '	4,	8	: 5	,6	:	5,	3							•			٠,
			,					19		4,	2	: 9	,8	:	7,	0										
								20	•	4,	5	: 6	,9	:	5,	8								•		
	_																									

<sup>4)</sup> Und Pe.

<sup>2)</sup> Nach Abzug von Ča<sup>3</sup> P.

<sup>3)</sup> Yon Fe und Mn.

Hiernach ist die Palagonitsubstanz entweder selbst ein Gemenge oder eine mit fremden Substanzen gemengte Verbindung.

Bunsen's Analysen (6—43, 15—18) zeigen noch die meiste Uebereitstimmung unter sich, denn der Sauerstoff der Monoxyde liegt zwischen 1,3 w: 1,9, der der Kieselsäure zwischen 5,6 und 6,9, der des Wassers zwischen 2,6 und 7,8. Dürfte man aus ihnen allen das Mittel nehmen, so wäre dies 1,63 3 : 6,3 : 5. Bunsen hat für die Mehrzahl der Palagonite die Formel

$$(3RSi + Al^2Si^2) + 10aq$$

aufgestellt<sup>4</sup>), welche das Verhältniss 3:6:42:40 = 4,5:3:6:5 bedingt jedoch eigentlich durch keine Analyse repräsentirt wird.

Noch grössere Differenzen lassen die Analysen von Sartorius v. Waltershausen erkennen, denn hier liegt der Sauerstoff der Monoxyde zwische 0,2 und 2,0, der des Wassers zwischen 4,8 und 6.

Bunsen nimmt an, dass die Palagonite die beiden Silikate in variable. Mengen enthalten können, und stellt für die in den Tuffen der Galopagosinse die Formel

$$(6 \text{ R Si} + \text{Al}^2 \text{Si}^3) + 20 \text{ ag}$$

auf, worin das Sauerstoffverhältniss = 3:3:9:40 ist, die aber aus keine Analyse sich ergiebt.

Der Sauerstoff sämmtlicher Basen verhält sich zu dem der Kieselsauwie 4 zu

1 a. 1,25	6. 1,31
1 b. 1,38	7. 1,52
2α. 1,25	8. 1,38
2 b. 1,22	9. 4,46
2 c. 1,45	10. 1,26
2d. 1,17	14. 1,25
3. 4,33	12. 1,29
4. 1,00	13. 1,48
5 a. 1,25	15. 1,40
5 <i>b</i> . 1,28	16. 1,40
5 c. 1,07	17. 1,40
Mittel 1,24	18. 1,17
,	Mittel 4.36

Die Analysen von Bunsen geben mithin im Durchschnitt 4: 4,36. Fr Verhältniss 4: 4,33 = 9: 42 entspricht dem der ersten Formel.

. S. v. Waltershausen's sicilianische P. haben im Allgemeinen etwa weniger Säure; 4:4,25 wäre = 12:45.

Wenn man mit Bunsen die Normalzusammensetzung der Augitgtsteine gleichfalls so annimmt, wie sie die Palagonite zeigen, so lassen Siletztere gleichsam als Hydrate jener betrachten. Durch Glühen von einem Augitgtsteine Betrachten.

<sup>4)</sup> In der Abhandlung enthält die Formel zu wenig Wasser.

gitgestein (Basalt) mit Kalihydrat entstand ein Produkt, welches nach dem Ausziehen des löslichen Kalisilikats der Formel

$$(3RSi + Al^3Si^3) + 48aq$$

entsprach, also gleichsam Palagonit mit etwa der doppelten Wassermenge war.

Sartorius v. Waltershausen bemerkt mit Recht, dass fremde Mineralien, der Palagonitmasse beigemengt, die Differenzen der Analysen hervorgebracht haben. Da Feldspath- und Augitsubstanz von verdünnten Säuren nicht zersetzt werden, sondern in dem Rückstand enthalten sind, so dürften Olivin und Magneteisen hier ganz besonders in Betracht kommen. Er fand in der That in dem sicilianischen P., z. B. von Aci Castello, kleine vollständig ausgebildete Olivinkrystalle. Dazu kommt eine sehr häufige Beimengung von kohlensaurem Kalk, (P. von Sudafell, Palagonia, Aci Castello u. s. w.). Beide Körper bewirken, dass die Menge der Sesquioxyde zu gering ausfällt. Um ihre Quantität zu berechnen, reichen die vorhandenen Analysen jedoch nicht aus, denn dazu bedürfte es der genauen Bestimmung von Kohlensäure und Wasser, so wie von Eisen oxydul, oder der Untersuchung des beigemengten Olivins. Es ist daher nicht zu billigen, wenn S. v. Waltershausen aus Bunsen's Analysen und seinen eigenen durch Rechnung die Menge solcher Beimengungen zu ermitteln sucht.

Der durch Chlorwasserstoffsäure schwerer zersetzbare Theil des Palagonits von Sudafell ( $4 \pm b$ ), welchen S. v. Waltershausen Sideromelan nennt, hat gleich dem Labrador das Sauerstoffverhältniss 4:3:6.

Die Substanz No. 20 mit dem Sauerstoffverhältniss 1:2:4:4 ist wegen ihrer analogen Zusammensetzung dem P. angereiht.

Bunsen: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXI, 265. Pogg. Ann. LXXXIII, 249. — Sandberger: J. f. pr. Chem. XLVII, 463. — Sart. v. Waltershausen: Vulk. Gesteine S, 479. — Wackernagel: In mein. Laborat.

#### Pimelith.

Dieser Name ist auf mehrere grune Nickel enthaltende Silikate angewendet worden, die ein verschiedenes Verhalten zeigen.

Nach Berzelius verhält sich der P. v. d. L. wie Talk, und giebt die Reaktionen des Nickels.

- 1. Grune Chrysopraserde, den Chrysopras in Schlesien begleitend. Klap-roth.
- 2. Derbes grünes mager anzufühlendes Mineral aus Schlesien (Alizit Glocker); sp. G. = 1,458. Giebt beim Erhitzen Wasser, ist v. d. L. unschmelzbar, und giebt, mit Soda reducirt, metallisches Nickel. Schmidt.
- 3. Aehnliches, jedoch fettig anzufühlendes Mineral, sp. G. = 2,74 2,76. Verhält sich v. d. L. Berzelius's Angabe gemäss. Wird vor und nach dem Glühen von Säuren zersetzt. Baer.

	4.	9.	8.
Kieselsäure	35,00	54,63	35,80
Thonerde	5,00	0,30	23,04
Eisenoxyd	4,58	Fe 1,43	Fe 2,69
Nickeloxyd	45,63	32,66	2,78
Magnesia	1,25	5,89	14,66
Kalk	0,42	0,46	Ĺ
Wasser	38,42	5,23	21,03
•	100.	100.	100.

No. 1 ist, wenn man Eisenoxydul annimmt, und die Thonorde zur Sarrechnet, etwa durch

$$(Ni, fe, Mg) Si^2 + 7aq$$

zu bezeichnen.

In No. 2 ist der Sauerstoff der Basen, der Säure und des Wassers = ? 6:4; die Substanz ist daher als eine Verbindung von 4 At. Trisilikat : Nickeloxyd und Magnesia mit 4 At. Wasser zu betrachten,

$$\left(\frac{1}{4}\dot{M}g\right)^2\ddot{S}i^2 + aq$$

3 At. Kieselsäure = 
$$1455,0 = 55,35$$
  
 $1\frac{1}{4}$  - Nickeloxyd =  $694,2 = 33,27$   
 $\frac{1}{4}$  - Magnesia =  $125,0 = 6,00$   
=  $112,5 = 5,38$   
 $2086,7$  100.

No.3 hingegen ist ein Doppelsilikat, worin der Sauerstoff von  $\hat{\mathbf{R}} : \hat{\mathbf{S}} \stackrel{!}{=} \mathbf{1} : \mathbf{2} : \mathbf{3} : \mathbf{3}$ , wonach das Ganze als

$$(3\frac{\dot{M}g}{\dot{N}i})^2\ddot{S}i + 2R^2\ddot{S}i^2 + 18aq$$

bezeichnet werden kann. Das Mineral enthält organische Reste, nach Baers 0,44 p.C. Kohlenstoff. Bei 410° verlor es 8,8 p.C., beim Glüben 24,37 p.C.

Baer: J. f. pr. Chem. LV, 49. - Klaproth: Beitr. II, 484. - C. Schmi: Pogg. Ann. LXI, 888.

# Pseudophit.

Ein serpentinähnliches Mineral vom Berge Zdjar bei Aloysthal in Mähr.: Sp. G. 2,75—2,77.

Es enthält nach Hauer:

		Sauerstoff
Kieselsäure	33,42	47,84
Thonerde	15,42	7,20
Magnesia	34,04	18,62 ]
Eisenoxydul	2,58	18,62 0,57
Wasser	12,68	44,27
	98,14	•

Der Sauerstoff von R: Al: Si: H ist = 6:3:7,2:4,7, welches Verhältniss, in 6:3:8:5 verwandelt, zu dem Ausdruck

 $(3 \text{ Mg}^2 \text{ Si} + \text{Al Si}) + 5 \text{ aq}$ 

führt.

Rechnet man aber die Thonerde zur Säure, so ist R:(Si, Al): A = 4:4,7:0,8 oder nahe 4:2:4.

Kenngott: Sitzgber. d. Wien. Akad. XVI, 470.

# Pyrallolith.

Bezeichnung für eine Reihe von Zersetzungsprodukten, namentlich von Augit und Hornblende herstammend, in denen Magnesia-Hydrosilikate die Hauptmasse bilden.

Sie schwärzen sich beim Erhitzen, brennen sich dann an der Luft weiss, verlieren dabei Wasser, welches durch eine Beimischung organischer Substanzen brenzlich riecht, und runden sich v. d. L. nur in starkem Feuer an den Kanten.

Der P. von Storgård wird durch concentrirte Schweselsäure unter ansänglichem Auswallen und Zersetzung der organischen Substanz in ein erst röthliches, denn schwarzes Pulver verwandelt. Selbst verdünnte Schweselsäure scheint jene Zersetzung zu bewirken, denn das mit ihr behandelte Mineral hat die Eigenschast verloren, sich durch die concentrirte Säure zu schwärzen. N. Nordenskiöld.

Früher allein von N. Nordenskiöld analysirt, ist der P. aus Finland neuerlich von Arppe ausführlich untersucht worden.

- 4. Kullakalkbruch im Kirchspiel Kimito. Grün oder blaugrün, z. Th. noch deutlich von Augitstruktur, sp. G. = 2,7, Härte 3-4. Schwärzt sich v. d. L. und braust schwach mit Säuren (nach dem Glühen nicht mehr). Runeberg.
- 2. Takvedaholm. Grun, stänglig, sp. G. = 2,70, Härte 3-4. In Kalkspath. Arppe.
- 3. Skräbböle. Blaugrün, stänglig oder körnig, sp. G. = 2,73, Härte 2-3. In Quarz. Arppe.
- 4. Haapakylä. Grunliches lockeres körniges Aggregat in Kalkspath, sp. G. = 2,64. Arppe.
- 5. Kullakalkbruch. Weiss, von Augitstruktur, Härte 3—4. Derselbe.
- 6. Storgård, Pargas. N. Nordenskiöld.
- Frugård. Hellbraune oder gelbgraue stänglige in einer Richtung spaltbare Massen, sp. G. = 2,66, Härte 3. Arppe.
- 8. Kullakalkbruch. Weiss, erdig. Selin.
- 9. Ebendaher. Grunlichweiss, erdig. Furuhjelm.
- Storgård. Bruchstück eines grösseren weisslichen Krystalls, sp. G. =
   2,53. Arppe.

	4.	3.	3.	4.	8.
Kieselsäure	48,88	55,47	55,92	57,49	56,9
Thonerde	0,48	1,13	4,55	1,44	4,4
Magnesia	24,72	26,85	26,12	30,05	28,7
Kalk	40,69	6,33	6,34	2,90	3,9
Eisenoxydul	1,55	4,45	1,86	1,26	0,6
Manganoxydul	0,76	0,09	1,68	0,69	
Glühverlust	12,33 4)	9,15	7,56	7,30	8,5
	99,44	100,17	401,03	100,80	100.
•	6.	7.	8.	9.	10.
Kieselsäure	56,62	63,87	58,87	66,18	76,23
Thonerde	3,38	0,34	1,79	0,87	1,79
Magnesia	23,38	23,19	18,39	18,77	11,65
Kalk	5,58	3,74	11,72	5,53	2,56
Eisenoxydul	0,89	2,18	0,57	1,83	0,79
Manganoxydul .	0,99		_	<u>.</u>	<u></u>
Verlust   bei 400°   beim Glüber	3,581	7,32	8,78	6,48	3,05 4,05
-	100.	100,64	100,12	99,66	100,05

#### Sauerstoff.

	4.	2.	8.	4.	5.	6.	7.	8.	9. (	ı.
Ši (Āi)	25,59	29,46	29,74	30,36	30,18	34,00	83,34	34,39	34,75 40.	,ij
Mg	9,89								7,54 4.	
Ca	3,05								1,58 0.	
Fe, Mn	0,54	0,34	0,79	0,43					0,40 0.	
Ĥ	10,96	8,13	6,72	6,49	7,80	8,05	6,50	7,80	5,76 6.	,31

## Hiernach ist der Sauerstoff

Ĥ : Śi (Āl) : Ĥ			Ŕ	: Ši (Āł) : Ĥ
4.		4,9 : 0,8	6. = 1	: 2,78 : 0,7
2.		<b>2,26</b> : 0,6		3,0:0,6
3.		2,28:0,5	8.	3,0 : 0,7
4.		2.3 : 0.5	9.	3,66:0,6
5.		<b>2</b> .37 : 0.6	10.	7.3 : 4.4

G. Bischof hat den P. zuerst als ein aus der Zersetzung von Augit enstandenes Mineral betrachtet, was Arppe mit Rücksicht auf die physikalische Beschaffenheit der Substanz bestätigt hat, wiewohl auch Hornblende, vielleich selbst andere primäre Bildungen das Material für gewisse P. geliefert haben megen. Die mehr oder minder fortgeschrittene Zersetzung, welche mit der Bildung eines Magnesiahydrosilikats ihren Schluss erreicht, wird aus den Analysen ersichtlich, welche die Verbindungsverhältnisse

RSi + ag und RSi\* + aq

als Extreme zu liefern scheinen.

<sup>4)</sup> Worin etwas Kohlensäure.

Es ist, wie Arppe mit vollem Recht bemerkt, im hohen Grade wahrscheinlich, dass mehre der bekannten Magnesiahydrosilikate (wir möchten glauben, alle) einen ähnlichen Ursprung haben. Vergleicht man überhaupt die Zusammensetzung der Pyrallolithe mit derjenigen von solchen Silikaten, so findet oft eine grosse Analogie statt, wie z. B. zwischen

No. 7 u. 8 und Meerschaum (Speckstein)

2, 3, 4 u.5 - Spadait

Pikrosmin, Pikrophyll, Aphrodit und Monradit.

Arppe (Furuhjelm, Runeberg, Selin): Anal. af Finsk. Min. p. 35. — Bisch of: Lehrb. I, 546. — N. Nordenskiöld: Schwgg. J. XXXI, 886.

# Pyrosmalith.

Giebt beim Erhitzen Wasser und sodann gelbe Tropfen, welche Eisenchlorid enthalten. V. d. L. auf Kohle entwickest er saure Dämpse, schmilzt zu
einer glänzenden grauen Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen, Mangan
und Kieselsäure.

Von Salpetersäure wird er unter Abscheidung von Kieselsäure zersetzt.

Hisinger fand in diesem seltenen Mineral von der Bjelkeygrube bei Nordmarken in Wermland 1):

Kieselsäure	35,85
Eisenoxyd	35,48
Manganoxyd	
Kalk	1,21
Chlor	3,77
Wagger	night hastiment

Ein früherer Versuch hatte 35,40 Si, 32,6 Fe, 23,94 Mn, 0,60 Ål gegeben.

In Betracht der Unvollständigkeit der Analyse bleibt die Berechnung unsicher.

3,77 Chlor erfordern 2,00 Fe = 2,86 Fe, um 5,77 Fe Cl<sup>2</sup>, oder 3,00 Fe = 3,86 Fe, um 6,77 Fe Cl zu bilden. Nimmt man den Verlust als Wasser, so erhält man

		oder	Sauerstoff.
Kieselsäure	35,85	35,85	18,64
Eisenoxyd	32,62	Fe 28,07	6,28
Manganoxyd	24,26	Mn 21,81	4,91 } 11,48
Kalk	1,21	1,21	0,34
Eisen	2,00	3,00	0,86
Chlor	3,77	3,77	•
Wasser	0,28	6,29	\$,59
	100.	100.	••

Da der P. Wasser wesentlich enthält, so ist die Annahme der Oxydule und des Eisenchlorurs als der ursprünglichen Bestandtheile wohl die bessere.

<sup>4)</sup> Corrigirte Berechnung der Data.

Da nun die Zahlen 0.86:11.48 = 4:13.3 oder fast = 4:12; 11.18. 18.61 = 1:1.62 oder fast 1:1.18, und 11.18 = 1:1.18 oder fast 1:1.18 = 1:1.18 werhalten, so kann man den P. als

Fe Cl 
$$+ 3(R^4Si^3 + 2aq)$$

betrachten.

Die untersuchte Probe enthielt offenbar Eisenchlorid, wahrscheinlich enstanden aus dem Chlorur unter gleichzeitiger Bildung von Eisenoxyd.

Hisinger glaubte den P. als eine Verbindung von basischem Eisenchlorid mit Bisilikaten der Oxydule ansehen zu müssen, doch entspricht seine Formenicht dem Versuch.

Offenbar ist die Zusammensetzung des P. noch unsicher, und eine neue Analyse hätte auf das Wasser so wie dem Oxychtionsgrad der Metalle besonders zu achten.

Hisinger: Afh. i. Fis. IV, 348. Schwgg. J. XIII, 844. XXIII, 54.

## Rhodalith.

Ein irländisches wenig bekanntes Mineral, welches v. d. L. unschmelder ist, und nach Richardson aus 55,9 Kieselsäure, 8,3 Thonerde, 41,4 Eisenoxyd, 4,4 Kalk, 0,6 Magnesia, 22,0 Wasser besteht.

Thomson: Outl. of Min. I, \$54.

## Savit.

Ein im Gabbro Toscanas gefundenes v. d. L. sohwer schmelzbares, durch Säuren zerzetzbares Mineral, welches nach Bechi enthält:

		Sauers	toff.
Kieselsäure	49,47	<i>:</i>	25,55
Thonerde	19,66		9,18
Magnesia	13,50	5,40)	
Natron	10,52	2,69	8,29
Kali	4,93	0,20	-,
Wasser	6,57	-,,	5,84
•	100,65		•

Sauerstoff R: Al: Si: H = 2,7:3:8,3:4,9. Corrigirt man dieses Verhältniss zu 3:3:8:2, so lässt sich die Substanz als

$$\left(3 \stackrel{\$}{+} \stackrel{\text{Mg}}{\text{Na}}\right) \stackrel{\text{Si}}{\text{Si}} + \stackrel{\text{AlSi}}{\text{Si}} + 2 \text{ aq}$$

betrachten.

Nach Breithaupt bildet das Mineral Prismen von 94° 44' und gleicht dem Mesotyp.

Vielleicht ist es aus letzterem durch Einwirkung magnesiahaltiger Gewäsier entstanden.

Bechi: Am. J. of Sc. II. Ser. XIV, 64. — Breithaupt: Berg-u. hütt. Ztg. 4855. No. 27.

# Seifenstein.

Verliert sohon über Schwefelsänre oder bei 80—90° einen Theil Wasser. Schmilzt v. d. L. mehr oder weniger leicht zu einem ungefärbten blasigen Glase.

Wird von Schwefelsäure zersetzt.

Wir stellen hier eine Anzahl Hydrosilikate von Thonerde und Magnesia zusammen, welche derbe, sich fettig anfühlende Massen bilden, sonst aber oft sehr verschieden sind.

- 4. Frankenstein, Schlesien (Kerolith). Sp. G. = 2,91 (2,41 Brthpt.). Maak.
- 2. Svärdsjö, Dalarne in Schweden (Piotin oder Saponit). Svanberg.
- 3. Cap Lizard, Cornwall (Seifenstein). Klapreth.
- 4. Nordufer des Oberen Sees (Thalit). Smith u. Brush.
- 5. Wie No. 3. Svanberg.
- 6. Gue Grease, Cornwall. Im Serpentin. Houghton.
- 7. Wie No. 4. Smith u. Brush.
- 8. Kynancebai, Cornwall. Im Serpentin. Houghton.

	4.	3.¹)	8.	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	37,95	50,89	45,00	48,89	46,8	42,10	45,60	42,47
Thonerde	12,18	9,40	9,25	7,23	8,0	7,67	4,87	6,65
Eisenoxyd	<u>.</u>	2,06	1,00	2,46	0,4	<u> </u>	2,09	
Magnesia	48,02	26,32	24,75	24,17	33,3	80,57	24,10	28,83
Kalk	<u> </u>	0,78	<u> </u>	<u> </u>	0,7	÷	4,07	<del>-</del>
Kali	_		0,75ე	0,81	_'	-· l	0.45	
Natron			<b>—</b> S	0,01		' — ſ	0,40.	·
Wasser	31,00	10,50	18,00	15,66	11,0	18,46	20,66	49,37
	99,15	100,15	98,75	99,22	100,2	98,30	98,84	97,32

## Sauerstoffverhältniss.

		ĸ	:	Ħ	:	Si	:	H	•
4	=	7,21	:	5,69	:	19,69	:	27,56 =	3,8:3:40,4:44,5
2	=	10,83	:	5,01	:	26,42	:	9,33 =	6,5:3:15,8: 5,6
3	=	10,03	•	4,62	:	23,36	:	16,00 =	6,5:3:45,4:40,4
4	=	9,83	:	4,11	:	25,38	:	43,92 =	7,2:3:48,5:40,4
5	=	43,52	:	3,85	:	24,30	:	9,78 =	10,5:3:19,0: 7,6
									10,2:3:18,3:43,8
7	=	9,94	:	2,90	:	23,67	· :	48,36 =	10,3:3:24,5:19,0
									11,1:3:21,3:16,7
		•		•		•			

<sup>1)</sup> Ueber Schwefelsäure getrocknet. Enthält lufttrocken 24 p. C. Wasser.

Fast alle diese Substanzen haben mithin eine andere Zusammensetzung, und es ist mehr als zweifelhaft, ob irgend eine von ihnen eine bestimmte Verbindung ist. Sucht man jedoch den Analysen nahekommende einfache Verhältnisse auf, so möchten es folgende sein:

R: 
$$\mathbb{R}$$
:  $\mathbb{S}i$ :  $\mathbb{H}$ 

1 = 4:3:40:45 = (4  $\mathbb{M}g\mathbb{S}i$  +  $\mathbb{A}l\mathbb{S}i$ ) + 45 aq

2 = 6:3:46:6 = (6  $\mathbb{M}g\mathbb{S}i$  +  $\mathbb{R}Si^2$ ) + 6 aq

3 = '' '' + 10 = '' '' + 10 aq

4 = 8:8:48:40 = (8  $\mathbb{M}g\mathbb{S}i$  +  $\mathbb{R}Si$ ) + 40 aq

5 = 9:3:20:6 = (9  $\mathbb{M}g\mathbb{S}i$  +  $\mathbb{R}Si$ ) + 6 aq

6 = '' '' :45 = '' '' + 15 aq

7 = 9:3:24:48 = (9  $\mathbb{M}g\mathbb{S}i$  +  $\mathbb{R}Si^2$ ) + 18 aq

8 = 42:3:20:48 = (3  $\mathbb{M}g^4\mathbb{S}i^2$  +  $\mathbb{A}l\mathbb{S}i$ ) + 48 aq

Die Summe des Sauerstoffs sämmtlicher Basen verhält sich zum Sauerstoff der Säure in:

Houghton: Phil. Mag. III Ser. X, 253. J. f. pr. Chem. LXVII, 383. — Klaproth: Beitr. II, 480. V, 22. — Maak: Schwgg. J. LV, 242 (804). — Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 365. — Svanberg: K. Vet. Acad. Handl. 4840. Pogg. Ann. LIV, 267. LVII, 465.

#### Skotiolith.

Ein amerphes dunkelgrünes Mineral von Orijärvi in Finland, dessen sp. G. = 3,09 ist.

Giebt beim Erhitzen Wasser und wird durch heisse Chlorwasserstoffsäure zersetzt.

# Enthält nach Arppe:

		Sauerston.
Kieselsäure	40,97	24,26
Thonerde	0,60	0,28)
Eisenoxyd	13,04	0,28 8,94 4,49
Eisenoxydul	44,70	2,60
Magnesia	15,63	6,25 8,96
Kalk	0,38	0,44
Wasser bei 100° entw.	7,63)	• •
,, beim Glühen ents		13,44
	97,44	

Setzt man statt des Sauerstoffverhältnisses  $\hat{R}: \frac{\pi}{4}: \hat{S}i: \hat{H} = 6;3:3:45,\theta:9,6$  das von 6:3:44:9, so kann man das Mineral als

$$\left(6 \stackrel{\$}{\stackrel{\bullet}{\uparrow}} \stackrel{Mg}{Fe}\right) \stackrel{Si}{\circ} + \stackrel{Fe}{\circ} \stackrel{Si}{\circ}) + 9 \text{ aq}$$

betrachten.

Es scheint ein Produkt der Einwirkung zersetzten Schwefelkieses auf Augit und Hornblende zu sein, die mit ihm vorkommen. Es nähert sich auch in dieser Hinsicht dem Hisingerit.

Arppe: Anal. of Pinsk. Min. p. 43.

#### Sloanit.

Ein weisses strahliges Mineral aus dem Gabbro Toscanas, mit dem Porthit zusammen vorkommend, nach einem Prisma von 105° spaltbar; spec. Gew. = 2,441.

Schmilzt v. d. L. unter Aufwallen, gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure, und besteht nach Bechi aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	42,19	24,90
Thoperde	35,00	46,24
Kalk	8,12	3,34
Magnesia	2,67	4.07
Natron	0,25	0,06
Kali	0,03	_
Wasser	<b>42</b> ,50	41,44
	100,76	-

Der Sauerstoff von  $\hat{R}$ :  $\hat{A}_1$ :  $\hat{S}_1$ :  $\hat{H}$  ist = 4: 4,74: 6,35: 3,22 = 0,63: 3: 4,0: 2,0. Nimmt man 0,66: 3: 4: 2 = 2: 9: 42: 6(4: 44: 6: 3), so erscheint die Substanz als ein zersetzter Zeolith.

Bechi: Am. J. of Sc. H. Ser. XIV, 64.

#### Smectit.

Diesen Namen erhielt eine amorphe Substanz von Cilly in Steiermark, analysirt von Jordan.

Kieselsäure	51,21	Sauerstoff. 26,60
Thonerde	12,25	5,72
Eisenoxyd	2,07	0,62
Magnesia	4,89	4,93
Kalk	2,13	0,60
Wasser	<b>27</b> ,89	24,79
	100.44	•

Der Sauerstoff von R (Fe) :  $\overline{A}i$  :  $\overline{S}i$  :  $\overline{H}$  ist == 1 : 2 : 9 : 8.

Pogg. Ann. LXXVII, 894.

# Stilpnomelan.

Giebt beim Erhitzen Wasser; schmilzt v. d. L. etwes schwer zu einer schwarzen glänzenden Kugel, und reagirt mit den Flüssen auf Eisen und Kieselsäure.

Wird von Säuren unvollkommen zersetzt.

- 1. Obergrund bei Zuckmantel, Oestr. Schlesien (Stilpnomehn Glocker. Rummelsborg.
- 2. Grube Friederike bei Weilburg, Nassau. In Quarz. Siegert.

	4.4)	Sauerstoff	· 9.	Seperstoff.
Kieselsäure	45,96	28,85	45,07	23,48
Thonerde	5,84	.2.78	4,92	2,80
Eisenoxydul	35,60	7.90	37,78	8,89
: Kalk	0,19	0.05	1,67	0,47
Magnesia	1,78	0,74	0,94	0,87
Kali	0.75	0.48	<u> </u>	-,
Wasser	8,63	7,67	8,47	7,53
	98,75	,	98,85	• • •

Es bleibt die Menge des sicher vorhandenen Eisenoxyds zu bestimmen. du über die Zusammensetzung des Minerals ein Urtheil möglich ist.

Rastolyt hat Sheperd ein röthlichgraues, zwei- und eingliedriges Ineral genannt, worin er \$2,3 Kieselsäure, 6,5 Thonerde, 38,25 Eisenoxull 2 Kalk, 4 Magnesia, 6,45 Alkali (und Verlust) und 3,8 Wasser und Flusangiebt.

Rammelsberg: Pogg. Ann. XLUI, 127. — Shepard: Am. J. of Sc. II. St. XXIV, 128. — Siegert: In mein. Laborat.

# Strakonitzit,

Grünlichgelbe specksteinähnliche Masse, wahrscheinlich ein Zersetzungprodukt von Augit, spec. Gew. = 4,94, von Strakonitz in Böhmen, enthinach Hauer: 53,42 Kieselsäure, 7,0 Thonerde, 45,44 Eisenoxydul, 4,37 Kill 2,94 Magnesia, 49,86 Wasser.

Jahrb. geol. Reichsanst. 4853. 695.

#### Torrelith.

Ein so bezeichnetes Mineral von Sussex-County, New-Jersey, soll nat Renwick 32,6 Kieselsäure, 3,68 Thonorde, 24 Kisenoxydul, 12,32 Ceroxyd-24,4 Kalk und 3,5 Wasser enthalten, und möchte Orthit gewesen sein.

Am. J. of Sc. VIII, 492. Berz. Jahresb. V, 202.

# Wittingit.

Ein dunkelbraunrothes dichtes Mineral von Wittinge Eisengrube, Kirchspillstorkyro in Finland, welches v. d. L. seine Farbe verliert, schwierig schmittund mit den Flüssen auf Eisen und Mangan reagirt.

Nach einer vorläufigen Analyse von Igelström soll es aus 33,28 Kiestsaure, 5,93 Eisenoxyd, 51,79 Manganoxyd, und 9,0 Wasser bestehen.

- , ... A. Nordenski öld: Beskrifning etc. p. 88. - Moherg: Bidrag till Kane. p. 71.

<sup>4)</sup> Mittel von vier Analysen.

#### Zeuxit.

Ein faseriges asbestähnliches Mineral von der Huel-Unity Grube bei Redruth in Cornwall, worin Thomson

		Sauerstoff.
Kieselsäure	33,48	47,87
Thonerde	31,85	44,87
Eisenoxydul	26,01	5,77)
Kalk	2,45	5,77 0,70 6,47
Wasser	5,28	4,69
	99,07	

ingiebt.

Sauerstoff von R : Al : Bi : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al : Al

 $(3 \dot{R}^2 \ddot{S}i + 2 \ddot{A}l^2 \ddot{S}i^3) + 6 aq$ 

folgen wurde; der Analyse aber besser entsprechend, obwohl nicht wahrschein-lich ist 4:21:1 = 6:45:46:4,

$$(3 R^2 Si + 5 Al Si) + 4 aq.$$

Outl. I, 820.

## IV. Silikate mit Titanaten.

#### Titanit.

In der Hitze färbt sich der gelbe braun, der von Frugård zeigt eine Feuererscheinung gleich dem Gadolinit. Im Kohlentiegel schmilzt gelber T. nach G. Rose zu schwarzen Granatoedern, während schwarzer T. vom Ilmengebirge eine faserige schwarze Masse bildet 1). V. d. L. schmilzt er an den Kanten unter einigem Aufschwellen zu einem dunklen Glase. Mit Borax giebt er ein gelbes, mit Phosphorsalz, jedoch schwierig, ein Glas, welches im Reduktionsfeuer, besonders nach Zusatz von Zinn, violett erscheint. Mit Soda bildet er eine trübe Masse.

Er wird als feines Pulver von Chlorwasserstoffsäure zersetzt, doch ist die abgeschiedene Kieselsäure nie frei von Titansäure und Kalk. Schwefelsäure zersetzt ihn vollkommen und löst die Titansäure auf. Am leichtesten wird er durch Fluorwasserstoffsäure zerlegt, welche sich mit dem feinen Pulver erhitzt, wenn sie concentrirt ist. Auch durch Schmelzen mit saurem schwefelsaurem Kali lässt er sich aufschliessen, wiewohl die Kieselsäure dann immer Kali und Schwefelsäure enthält. H. Rose.

Wird der mit Kalihydrat geschmolzene T. mit Wasser behandelt und der Rückstand bei 40° mit Chlorwasserstoffsäure und Kupfer digerirt, so entsteht eine violette Auflösung, welche sämmtliches Titan als Titanoxyd enthält. Fuchs.

<sup>4)</sup> Schon Klaproth fand, dass der braune T. von Passau im Kohlentiegel eine halbgeschmolzene etwas poröse schwarze Schlacke giebt.

Die älteren Versuche Klaproth's, der den T. zuerst untersuchte, und Cordier's sind durch die Arbeiten H. Rose's, besonders durch dessen spitere Analysen, gleichwie durch die von Fuchs wesentlich berichtigt worden.

- 1. St. Gotthardt. Cordier.
- 2. Felberthal im Pinzgau. Klaproth.
- 3. Schwarzenstein im Zillerthal. a) Gelb, durchsichtig, sp. G. = 3.44 Fuchs. b) Gelbgrün, sp. G. = 3,535. H. Rose.
- 4. Arendal. Braun. Rosales.
- 5. Passau. Braun. a) Klaproth. b) Brooks.
- 6. St. Marcel, Piemont. Greenovit. Von Breithaupt und v. Kobellab Titenit erkannt. a) Delesse. b) Marignac.
- 7. Frugård, Finland. Schwarzbraun; nach dem Verglimmen gelbbraun, s Gew. vorher = 3,39, nachher = 3,45. Arppe.
- 8. Grenville, Canada. Braun, sp.  $G_{\cdot} = 3,49-3,51$ . Hunt.

Kieselsäure 28,0 36 32,52 32,29 31,20 35 Titansäure 33,3 46 43,21 41,58 40,92 33 Kalk 32,2 16 24,18 26,61 22,25 33 Eisenoxydul — 0,96 5,06 —	b. 30,63 42,56 25,00 3,93 102,12
Titansäure 33,3 46 43,24 44,58 40,92 33 Kalk 32,2 46 24,48 26,64 22,25 33	<b>12,56 25,00 3,93</b>
Kalk 32,2 16 24,18 26,61 22,25 33	<b>25</b> ,00 <b>3</b> ,93
	3,93
Eisenoxydul — — $\sim$ 0,96 5,06 —	
	102,12
93,5 99 99,94 404,44 99,43 404	
6. 7. 8.	
a.*) b.	
Kieselsäure 30,1 32,26 31,03 31,83	
Titansäure 42,5 38,57 43,57 40,00	
Kalk 24,0 27,65 21,76 28,34	
Eisenoxydul — 0,76 0,75 —	
Manganoxydul 3,2 0,76 — —	
Magnesia — — 0,08 —	
Thonerde — 4,05 —	
Glühverlust — — 0,38 0,40	
99,8 100. 98,62 100,54	
Sauerstoff.	
8a. 8b. 4. 5b. 6a. 6b. 7.	8.
Ši 16,88 16,76 16,20 15,90 15,6 16,74 16,10	46.52
Ti 17,28 16,63 16,37 17,02 17,0 15,43 17,43	46.00
$\hat{C}a(\hat{R})$ 6,94 7,67 7,482 8,048 7,59 8,24 6,44	8,09
Verhältniss.	
Ř: Ťi : Ši Ř: Ťi, Ši	
3a. = 4:2,5:2,4 $4:4,9$	
3b. $2,4:2,2$ $4,3$	
4. 2,2:2,2 4,4	
5 b. 2,1 : 2,0 4,1	
6a. $2,2.2,0$ $4,2$	
<b>6</b> $b$ . $1,9:2,0$ $3,9$	
7. <b>2</b> ,7 : <b>2</b> ,5 <b>5</b> , <b>2</b>	
8. 2,0:2,0 4,0	

<sup>4)</sup> Mittel zweier Analysen.

<sup>2)</sup> Worin 1,12 vom Eisenoxydul.

<sup>3)</sup> Desgl. 1.5

H. Rose hat zuerst das Verhältniss 4: 2: 2 = 4: 4 als das richtige angesehen. Danach besteht der T. aus gleichen Atomen Titansäure, Kieselsäure und Kalk, und kann als eine Verbindung oder isomorphe Mischung von 4 At. zweisach kieselsaurem Kalk und 4 At. zweisach titansaurem Kalk betrachtet werden,

Ca 
$$\begin{cases} \frac{1}{2} \tilde{S}i^2 \\ \frac{1}{2} \tilde{T}i^2 \end{cases}$$
 = Ca  $\tilde{S}i^2$  + Ca  $\tilde{T}i^2$ .  
2 At. Kieselsaure = 770 = 34,43  
2 - Titansaure = 4000 = 40,49  
2 - Kalk = 700 = 28,38  
 $\frac{7470}{2470}$ 

Die braunen Abänderungen enthalten eine gewisse Menge der entsprechenden Eisenoxydulverbindung, z. B. der T. von Arendal, worin 4 At. Eisenoxydul gegen 6 At. Kalk,

H. Rose hatte früher die Titansäure als Basis betrachtet, Ca²Si + Ti²Si,

wogegen sich Berzelius erklärte.

Dana glaubt, Titanoxyd annehmen zu dürsen, und sucht die Constitution des T. durch &Si auszudrücken.

Arppe: Analyser of finsk. min. p. 84. — Berzelius: Jahreab, XXV, 867. — Breithaupt: Pogg. Ann. LVIII, 277. — Brooks: S. H. Rose. — Cordier: J. des Mines No. LXXIII, 67. — Dana: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVIII, 488. — Delesse: Ann. Mines IV. Sér. VI, 825, — Fuchs: Ann. Chem. Pharm. XLVI, 849. — Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 442. — Klaproth: Beitr. I, 245. V, 289. — v. Kobell: Pogg. Ann. LXII, 604. — Marignac: Ann. Chim. Phys. III. Sér. XIV, 47. — Rosales: S. H. Rose. — G. Rose: Pogg. Ann. XXXIV, 6. — H. Rose: Gilb. Ann. LXXIII, 94. Pogg. Ann. LXII, 253.

#### Guarinit.

So nennt Guiscardi ein Mineral aus den Blöcken der M. Somma, welches in sehr kleinen gelben viergliedrigen Krystallen vom sp. G. == 3,487 vorkommt.

Schmilzt v. d. L. chne die Farbe sehr zu ändern.

Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure zu einer gelben Flüssigkeit auf.

Nach einer mit sehr wenig Material angestellten Analyse Guiscardi's enthält der G.

Kieselsäure	33,64
Titansäure	33,92
Kalk	28,04
	95.57

nebst Spuren von Eisen und Mangan.

Wenn man annimmt, dass der Verlust in Titansäure besteht, so wird deren Menge 38,35 p.C. ausmachen, und der G. die Zusammensetzung des Titanits haben, mit welchem er auch zusammen vorkommt. Da er auch dis spec. Gew. dieses Minerals zu haben scheint, so bliebe nur die Krystallform als unterscheidend übrig.

Guiscardi nimmt in Folge dessen eine Dimorphie der zu Grunde liegenden Verbindung an.

Guiscardi: Ztschrft. d. Geol. Ges. X, 44.

## Yttrotitanit (Keilhauit).

Schmilzt v. d. L. mit Blasenwerfen ziemlich leicht zu einer schwarze glänzenden Schlacke (A. Erdmann). Färbt sich hell, stellenweise weisslich und schmilzt in starkem Feuer zu einer schwarzen glänzenden Perle (Rammelsberg). Giebt mit Borax ein gelbes Glas, welches im Reduktionsfeuer retwird. Phosphorsalz giebt ein Kieselskelett, und in der inneren Flamme eine im Violette ziehende Perle. Mit Soda erhält man Manganreaktion.

Von Chlorwasserstoffsäure wird er unter Abscheidung von Titansäure und Kieselsäure vollkommen zersetzt (Scheerer) 1). Die Säure zersetzt ihn schwirig; die gelbe Auflösung enthält nur Eisenoxyd (Rammelsberg).

A. Erd mann und Scheerer fanden dieses Mineral auf Bub bei Arendaltes ist von Ersterem, von Forbes und von mir analysirt worden. Sp. Gew. = 3,69 Scheerer, 3,52—3,72 Forbes, 3,746—3,733 Rammelsberg.

	a.		<b>b</b> .	c.		
	A. Erd	mann.	Forbes.	Rammelsberg.		
•	α.	β.		a. derb	β. kryst.	
Kieselsäure	30,00	29,45	34,33	29,48	28,50	
Titansäure	29,01	28,14	28,84	26,67	27,04	
Eisenoxyd	6,35	6,48	7,63	6,75	5,90	
Thonerde	6,09	5,90	8,03	5,45	6,24	
Beryllerde	<u> </u>	<u> </u>	0,52	-		
Yttererde	9,62	9,74	4,78	8,46	12,08	
Ceroxydul	0,32	0,63	0,28		<u> </u>	
Kalk	18,92	18,68	19,56	20,29	47,45	
Magnesia	<u> </u>		<u>.</u>	0,94	<u>.</u>	
Manganoxydul	0,67	0,86		<u> </u>		
Kali				0,60		
Glühverlust		_		0,54	3,59	
	100,98	99,88	100,97	98,88	100,50	

<sup>4)</sup> Nach A. Erdmann würde er vollständig aufgelöst, was unmöglich ist.

## Sauerstoff.

	aα.	aβ.	cα.	cβ.
Ši	15,58	15,30	15,31	14,80
Ťi	11,52	11,16	40,59	40,73
₽e	4,90	1,94	2,02	1,77
Äl	2,84	2,75	2,54	2,94
Ca (Mg, Mn)	5,55	5,53	6,17	4,90
Ý (Če)	1,98	2,06	1,62	2,40

#### Verhältniss.

	Ŕ	: <b>R</b>	:	Ř	Ŕ,Ä:Ä	Ř:Ä,Ř
aα.	= 4,77	: 3	:	47,46	1:2,20	1:4,2
аβ.	= 4,86	; 3	:	16,92	2,15	4,0
cα.	= 5,13	: 3	:	17,04	2,09	4,0
cβ.	= 4,68	: 3	:	16,38	2,13	4,1

Denkt man sich den Y. als ein Doppelsalz mit der Proportion 5:3:16, und ist der Sauerstoff der Titan- und Kieselsäure = 4:1‡, so kann man ihn als eine Verbindung von Bisilikaten und Bititanaten,

$$5\frac{1}{4}\frac{Ca}{Y}\left(\frac{1}{2}\frac{Si}{Ti} + \frac{1}{2}\frac{Ai}{Fe}\right)\left(\frac{1}{2}\frac{Si^3}{Ti^3}\right)$$

bezeichnen.

8 At. 
$$\begin{cases} 4,8 \text{ At. Kieselsäure} = 1848 = 29,73 \\ 3,2 - \text{Titansäure} = 1600 = 25,73 \end{cases}$$
4 -  $\begin{cases} 0,6 - \text{Thonerde} = 385 = 6,19 \\ 0,4 - \text{Eisenoxyd} = 400 = 6,44 \\ 5 - \begin{cases} 1,25 - \text{Yttererde} = 672 = 40,84 \\ 3,75 - \text{Kalk} = 4312 = 21,10 \\ \hline 6217 = 400. \end{cases}$ 

Die Abweichungen könnten theils in den Schwierigkeiten der Analyse, theils in dem veränderten Zustande des Minerals liegen. Die von mir untersuchten Krystalle  $(c\beta)$  waren aussen viel weicher als innen, und verloren beim Glühen 3,6 p. C.

Allein der Y. ist nach den Beobachtungen von Dana, Dauber, Forbes und Miller isom orph mit dem Titanit, d. h. mit einer Verbindung

$$C_{a}$$
  $\begin{cases} \ddot{S}i^{2} \\ Ti^{2} \end{cases}$ 

Wenn man die Sesquioxyde zu den Säuren rechnet, so zeigt er, gleich letzterem, das Sauerstoffverhältniss 1:4, und man könnte ihn als

$$\hat{R}^{8} \left\{ \begin{matrix} \ddot{A}l^{4} \\ \ddot{F}e^{4} \end{matrix} + 15 \hat{R} \left\{ \begin{matrix} \ddot{S}i^{2} \\ \ddot{T}i^{2} \end{matrix} \right\} \right\}$$

bezeichnen.

Dana schlägt vor, die Constitution analog der des Titanits (s. diesen) durch (R<sup>3</sup>, R) Si zu bezeichnen.

A. Erdmann: Vet. Acad. Handl. 4844. Berz. Jahresb. XXV, 328. — Forbes: Ed. N. phil. J. N. S. I, 62. J. f. pr. Chem. LXVI, 444. — Rammelsberg: Pogg. Ann. CVI, 296. — Scheerer: Ebendas. LXIII, 459.

## Schorlamit (Ferrotitanit).

Schmilzt v. d. L. sehr schwer an den Kanten.

Giebt mit Borax ein in der äusseren Flamme gelbes, in der inneren grüt: Glas; die Phosphorsalzperle, in letzterer mit Zinn behandelt, nimmt eine Thelette Farbe an. Rammelsberg.

Wird von Chlorwasserstoffsäure wenig angegriffen. (Nach Shepard's Argaben, die meinen Versuchen widersprechen, schmilzt der Sch. v. d. L. leitt unter Aufblähen, und wird von Säuren unter Abscheidung gallertartiger Kiestsäure zersetzt. Auch Whitney führt Aehnliches an.)

Dies Mineral aus dem Ozarkgebirge, Hot Springs Co. in Arkansas, weldemit Eläolith, Brookit (Arkansit) und Granat zusammen vorkommt, ist von Shepard zuerst beschrieben worden, der es für ein wasserhaltiges Silikat von Eisenoxyd, Yttererde und vielleicht auch Thorerde hielt. Ich fand jedoch, dan es aus Kieselsäure, Titansäure, Eisenoxyd und Kalk besteht, was von Whitney und Crossley bestätigt wurde. Später habe ich die Oxydationsstusen de Eisens zu bestimmen gesucht.

Sp. G. = 3,862 Shepard, 3,783 Rammelsberg, 3,807 Whitney.

	4.	•	2.	1	١.	
	Whitney.		Crossley.	Ramme	Rammelsberg.	
	a.	b.		a.	b.	
Kieselsäure	27,89 <sup>1</sup> )	25,66	26,36	26,09	26,24°)	43,63
Titansäure	20,43	22,10	21,56	47,36 <sup>2</sup> )	21,34	8,54
Eisenoxyd	21,90	21,58	22,00	25,36	20,44	6,03
Eisenoxydul	•		•	•	4,57	0,85
Kalk	30,05	29,78	30,72	34,42	29,38	8,39} 9.5
Magnesia		_	1,25	1,55	1,36	0,54
-	100,27	99,12	101,89	101,48	100.	

In meiner letzten Analyse verhalten sich die Sauerstoffmengen von R: R: Si: Ti = 4,6:3:6,8:4,2 oder, wenn beide Säuren addirt werden, = 4.5:4:4,5:4:3,7. Nimmt man sie = 4,5:4:4, so enthält der Sch. 9 At. Kalk (Mg, Fe) 2 At. Eisenoxyd, 8 At. Kieselsäure und 4 At. Titansäun und lässt sich als

9 Ca 
$$\begin{cases} \frac{1}{4} \ddot{S}i \\ \frac{1}{4} \ddot{T}i \end{cases}$$
 +  $\frac{1}{4}e^{2}$   $\begin{cases} \frac{1}{4} \ddot{S}i^{2} \\ \frac{1}{4} \ddot{T}i^{2} \end{cases}$ 

betrachten.

Ist aber obiges Verhältniss, wie Whitney annimmt, = 4:3:6:4=4:3:10=14:4:3, so kann man die Formel

$$4 \text{ Ca} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{4} \text{ Si} \\ \frac{1}{4} \text{ Ti} \end{array} \right. + \text{Fe} \left\{ \begin{array}{l} \frac{1}{4} \text{ Si} \\ \frac{1}{4} \text{ Ti} \end{array} \right.$$

aufstellen.

<sup>1)</sup> Riwas Ti enthaltend.

<sup>2)</sup> Etwas Ti blieb beim Eisenoxyd.

<sup>3)</sup> Ausser dem Verlust.

Nach Dauber krystallisirt der Sch. regulär, gleich dem begleitenden Granat. Wenn man nun annehmen dürfte, dass das Titan als Titan oxyd im Sch. enthalten sei (was die Auffindung von etwas Eisenoxydul bei der Analyse erklären würde), so wäre er möglicherweise

$$(3 \dot{C}a^2 \ddot{S}i + \ddot{F}e^2 \ddot{S}i^3) + 2 \dot{C}a \ddot{T}i$$

d. h. eine isomorphe Mischung von Granat mit einem Gliede der gleichfalls regulär krystallisirenden Spinellreihe RÄ.

Crossley u. Whitney: Dana Min. p. 342. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXVII, 428. LXXXV, 800. — Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. II, 254.

I waarit von Iwaara, Kirchspiel Kuusamo in Finland, ein schwarzes in Granatoedern krystallisirtes Mineral, welches v. d. L. zu einem schwarzen Glase schmilzt, und nach Thoreld aus Kieselsäure, Titansäure, Kalk und Eisenoxyd besteht, ist vielleicht Schorlamit, eine Ansicht, die auch neuerlich Dana ausgesprochen hat.

Dana: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVIII, 141. — A. Nordenskiöld: Beskrifning. pag. 101.

#### Tschewkinit.

Zeigt beim Erhitzen eine Feuererscheinung.

Bläht sich v. d. L. stark auf, wird braun und schmilzt zu einer schwarzen Kugel. Giebt im Kolben wenig Wasser, und mit den Flüssen die Reaktionen von Eisen, Mangan und Kieselsäure.

Gelatinirt mit Chlorwasserstoffsäure.

Dieses seltene von G. Rose entdeckte Mineral aus dem Ilmengebirge enthält nach H. Rose:

		Saue	rstoff.
Kieselsäure	21,04		10,92
Titansäure	20,17		8,97
Eisenoxydul	11,21	2,49)	•
Manganoxydul	0,83	0,19	
Ceroxydul (La, Di)	45,09	6,68	
Kalk	3,50	4,40	40,57
Magnesia	0,22	0,09	
Kali (Na)	0,12	0,02	
1	02,18		

Obwohl das Resultat ein Mittel aus sechs Versuchen ist, darf es doch nur als ein vorläufiges betrachtet werden, da die Trennung der Ceroxyde (47,29 p. C. Ceroxydoxydul nebst den Oxyden von Lanthan und Didym) nicht möglich war, die Titansäure noch Beryll-, Thon- und Yttererde zu enthalten schien, auch die Kieselsäure 2-4 p. C. fremde Stoffe enthielt.

Einstweilen darf man sich also nur die Vermuthung erlauben, der T. sei eine isomorphe Mischung von Silikaten und Titanaten mit dem Sauerstoffverhältniss R: R = 4: 2, also ganz einfach

ŘŘ oder ŘŠi + ŘŤi,

vielleicht

$$\mathbf{Fe} \left\{ \begin{matrix} \mathbf{\tilde{S}}_{i} \\ \mathbf{\tilde{T}}_{i} \end{matrix} + 3 \begin{matrix} \mathbf{\tilde{C}e} \\ \mathbf{\tilde{L}a} \\ \mathbf{\tilde{D}}_{i} \\ \mathbf{\tilde{C}a} \end{matrix} \right\} \left\{ \begin{matrix} \mathbf{\tilde{S}}_{i} \\ \mathbf{\tilde{T}}_{i} \end{matrix} \right\}$$

H. Rose hat die Aenderungen des T. im absoluten und spec. Gew. beit Glühen genau untersucht.

Choubine und Ulex untersuchten Orthit, der als Tschewkinit bezeichnet war.

Choubine: Berz. Jahresb. XXVI, 878. — G. Rose: Pogg. Ann. XLVIII, 554. – H. Rose: Ebendas. LXII, 594. — Ulex: Leonh. Jahrb. 4848. 85.

#### Mosandrit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird beim Glühen braungelb; schmilzt v. d. L. mit Aufblähen leicht zu einer braungrünen Perle. Giebt mit Borax ein amethystrothes, im Reduktionsseuer gelbliches fast sarbloses Glas, mit Phosphorse in letzterem die Reaktion des Titans und mit Soda die des Mangans.

Giebt mit Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure et dunkelrothe Auflösung, welche beim Erwärmen Chlor entwickelt und gelb wir

Dies den Leucophan begleitende seltene Mineral (sp. G. = 3,02-3,03 in nach A. Erdmann ein Silikat und Titanat von Ger- und Lanthanoxyd, webenes ausserdem Manganoxyd, Kalk, Magnesia, Kali und Wasser enthält.

Berlin erhielt als Mittel mehrerer Versuche:

Kieselsäure	29,93
Titansäure	9,90
Oxyde von Cer, Lar	than, Didym 26,56
Kalk	19,07
Magnesia	0,75
Eisenoxyd	4,83
Natron	2,87
Kali	0,52
Wasser	8,90
	100.33

Leider ist weder die Qxydationsstufe des Gers, noch die Menge der es begleitenden Oxyde bestimmt worden, so dass die Zusammensetzung des M. noch unbekannt ist. Nach Hermann hat er die Krystallform des Orthits.

Berlin: Pogg. Ann. LXXXVIII, 456. - A. Erdmann: Berz. Jahresb. XXI, 478

## Enceladit.

Giebt beim Erhitzen Wasser, wird heller, und färbt sich an der Luft roll. Ist v. d. L. unschmelzbar, giebt mit Borax ein von Eisen gefärbtes, mit Phosphorsalz ein heiss orangegelbes, beim Erkalten röthlichgraues opakes Glas.

Wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Schwefelsäure in der Wärmt leicht zersetzt.

Nach Hunt enthält dieses schwarze Mineral von Amity, New-York, dessen sp. G. = 3,488 ist:

		Sauerstoff.
Titansäure	28,20	41,24 ) 00 04
Kieselsäure	18,50	41,24 9,60}20,84
Thonerde	13,84	6,46
Eisenoxydul	10,59	2,85)
Magnesia	22,20	8,89 \41,64
Kalk	4,30	8,89 \\ 41,64 0,87
Wasser	7,35	6,58
	101.98	

Wenn der Sauerstoff hier = 3:4:2:4 genommen wird, lässt sich der E. durch

$$(6 \, R^2 \left\{ \frac{\ddot{S}i}{T_i} + \ddot{A}i^2 \left\{ \frac{\ddot{S}i^2}{T_i^2} \right\} + 6 \, aq \right\}$$

bezeichnen.

Hunt glaubt aus der blauen Färbung, welche beim Auflösen des Minerals vorübergehend entsteht, auf die Anwesenheit von Titanoxyd (und Eisenoxyd) schliessen zu dürfen.

Weitere bestätigende Versuche über die Mischung dieser wasserhaltigen Titanverbindung sind erforderlich, um so mehr, als Dana den E. mit dem Warwickit vereinigt, der jedoch Borsäure enthalten soll.

Dana: Min. p. 895. — Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. II, 80.

#### V. Silikate mit Zirkoniaten.

Seit es in Folge von Deville's Versuchen wahrscheinlich ist, dass die Zirkonerde kein Sesquioxyd, sondern der Titansäure und Kieselsäure analog, als Zr anzusehen ist, erhält sie auch besser den Namen Zirkonsäure. Der Zirkon selbst, dessen Form der des Rutils so nahe steht, dass beide als isomorph betrachtet werden können, gehört dann im Mineralsystem neben jene beiden. Dager dort in Folge der älteren Ansichten ausgelassen wurde, folgt er erst jetzt.

#### Zirkon.

Ist v. d. L. unschmelzbar. Der farblose verändert sich nicht, der klare rothe wird farblos oder gelblich, der braune (von Fredriksvärn) wird weiss. Nach Henneberg zeigen farbige Krystalle beim Erhitzen ein Phosphoresciren, wobei sie sich entfärben und ihr sp. G. von 4,645 auf 4,74 erhöhen.<sup>1</sup>) Von Borax wird er schwer zu einem klaren Glase aufgelöst, welches bei der Sättigung unklar wird. Phosphorsalz greift ihn nicht merklich an. Soda löst ihn nicht auf, giebt aber zuweilen Manganreaktion.

<sup>4)</sup> Chandler fand diese Erscheinung auch am Z. von Expailly, Fredriksvärn etc., und bemerkt, dass sie sich öfter wiederholen lasse, und die Farbe des Z. nicht verändere.

Von Säuren, auch von Fluorwasserstoffsäure, wird er nicht angegriffen. nur Schwefelsäure zersetzt ihn, wenngleich sehr schwer, im geschlämmten lustande nach längerem Erhitzen.

Klaproth entdeckte in diesem Mineral im J. 1789 die Zirkonsaure (Irkonerde), und bewies, dass sie auch in dem sogenannten Hyazinth enthalz ist. Seine früheren Analysen des Zirkons und Hyazinths von Ceylon sind rezunrichtig, insofern er nur 25—26 p. C. Kieselsäure und 69—70 Zirkonsarfand. Seine späteren Versuche jedoch sind ziemlich genau, und wurden der von Vauquelin, John und Berzelius bestätigt. Im J. 1845 fand L. Svaberg, dass die Zirkonsäure des norwegischen und uralischen Z. aus zwei körpern besteht, deren einen er Norerde nannte; es scheint ihm die Trennzubeider indessen nicht gelungen zu sein, da er keine weiteren Mittheilungen der über gemacht hat.

- 1. Aus dem nördlichen Circars, Hindostan. Klaproth.
- 2. Ceylon. (Hyazinth). Vauquelin.
- 3. Fredriksvärn, Norwegen. a) Klaproth. b) John. c) Wackernage d) Sp. G. = 4,2; für Erdmannit gehalten. Berlin.
- 4. Fundort unbekannt. Henneberg.
- 5. Expailly, Auvergne. (Hyazinth). Berzelius.
- 6. Litchfield, Maine. Hellbraun, sp. G. = 4,7. Gibbs.
- 7. Buncombe Co., Nord-Carolina. a) Vanuxem. b) Hellbraune risser Krystalle, deren sp. G. von 4,543—4,607 différirte. Chandler.
- 8. Reading, Pennsylvanien. Sp. G. = 4,595. Wetherill.
- 9. Grenville, Canada. Braune Krystalle, deren sp. G. = 4,602-4,655
  Hunt.

Kiesels	äure	32,5	32,6	a. 33	b. 34,00	c. 3 <b>4</b> ,5 <b>6</b>	d. 33,43	
Zirkons Eiseno	äure	64,5 1,5	64,5 2,0	65	64,00 0,25	66,76) Spur	68.07	
Gluhve				<u> </u>			0,70	
	•	98,5	99,4	99	98,25	101,32	400,40	
	4.	5.		6.	7	7.	8.	3
				•	<b>a.</b>	Ъ.		
Kieselsäure	33,85	33,	48	35,26	32,08	33,70	34,07	33.
Zirkonsäure	64,81	67.	,16	63,33	67,07	65,30	63,50	€.
Eisenoxyd	4,55		_	0,79	_	0,67	2,02	-
Kalk	0,88			$0.36^{1}$	_		<u> </u>	_
Glühverlust		٠ _	<b>–</b> .			0,44	0,50	_
	404,09	100,	64	99,74	99,15	190,08	100,09	101:

Da der Sauerstoff beider Hauptbestandtheile gleich gross ist, so ist der eine Verbindung oder vielmehr eine isomorphe Mischung von 4 At. Kiesersäure und 4 At. Zirkonsäure,

<sup>4)</sup> Unzersetzt.

## Žr Ši

Der Zirkon ist isomorph mit dem Rutil (Titansäure) und dem Zinnstein (Zinnsäure). Die Verbindungen des der Zinnsäure entsprechenden Fluorids sind aber nach Marignac isomorph mit denen des der Kieselsäure entsprechenden Fluorkiesels, daher eine Isomorphie der Zinnsäure und Kieselsäure selbst sehr wahrscheinlich wird. Hieraus folgt dann die Isomorphie von Kieselsäure und Zirkonsäure, welche durch die Auffindung des Auerbachits eine fernere Stutze erhält.

Svanberg hat die sp. G. der Zirkone von verschiedenen Fundorten vor und nach dem Glüben untersucht.

Berlin: Pogg. Ann. LXXXVIII, 162. — Berzelius: Vet. Acad. Handl. 4824. Jahresb. V, 248. Pogg. Ann. IV, 434. — Chandler: Pogg. Ann. CII, 444. — Gibbs: Pogg. Ann. LXXI, 559. — Henneberg: J. f. pr. Chem. XXXVIII, 508. — Hunt: Phil. Mag. IV. Sér. I, 328. — John: J. des Mines V, 97. — Klaproth: Beftr. I, 208. 227. III, 266. V, 426. — Svanberg: Berz. Jahresb. XXV, 449. XXVII, 245. — Vanuxem: Dana Min. 448. — Vauquelin: Hauy Traité de Min. — Wackernagel: In mein. Labor. — Wetherill: Am. J. of Sc. II Ser. XV, 448.

Ostranit von Brevig ist nach Kenngott Zirkon.

Uebersicht 1854, S. 108.

Malakon. Giebt beim Erhitzen Wasser, zeigt ein schwaches Glühphänomen, vergrössert dabei sein sp. G. von 3,9 auf 4,2, und verhält sich sonst wie Zirkon. (M. von Hitterbe nach Scheerer.)

- 1. Hitteröe, Norwegen. Scheerer.
- 2. Ilmengebirge. Sp. G. = 3,94. Hermann.
- 3. Vilalle bei Chanteloub, Dpt. Haute-Vienne. Braun, sp. G. = 4,047. Da-mour.

	4.	2.	3. <sup>2</sup> )
Kieselsäure	31,34	31,87	34,05
Zirkonsäure	63,40	59,82	64,44
Eisenoxyd	0,41	3,44 1)	3,29
Manganoxyd		1,201)	0,44
Yttererde	0,34		
Kalk	0,39		0,08
Magnesia	0,11		
Wasser	3,03	4,00	3,19
	98,99	100.	99,19

Da das Mineral die Krystallform des Zirkons hat, so ist es ohne Zweisel ein

<sup>4)</sup> Oxydul.

<sup>2)</sup> Mittel aus zwei Versuchen.

solcher, der durch die Einwirkung der Gewässer verändert wurde. Die Wasermenge entspricht einem Drittel eines Aequivalents,

$$3 \text{ Zr Si} + \text{aq.}$$
 $3 \text{ At. Kieselsäure} = 1155,0 = 32,60$ 
 $3 - \text{Zirkonsäure} = 2275,5 = 64,22$ 
 $4 - \text{Wasser} = \frac{112,5}{3543,0} = \frac{3,18}{100.}$ 

Es ist eine Pseudomorphose des Hydrats nach der wasserfreien Verbindung

Damour: Ann. Chim. Phys. III Sér. XXIV. — Hermann: J. f. pr. Chem, IE. 32. — Scheerer: Pogg. Ann. LXII, 486.

#### Auerbachit.

Hermann hat diesen Namen einem Mineral gegeben, welches im Kiestschiefer im Kreise Mariupol, Gouv. Jekaterinoslaw vorkommt. Kleine vierglichtige Krystalle, Quadratoktaeder, deren Seitenkantenwinkel 864—87° beträf die bräunlichgraue Farbe und ein sp. G. = 4,06 zeigen.

V. d. L. und gegen Säuren sich gleich Zirkon verhaltend.

Nach Hermann enthält der A.:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	42,94	22,29
Zirkonsäure	55,48	44,51
Eisenoxydul	0,93	
Wasser	0,95	
	99,97	

Da der Sauerstoff der Zirkonsäure und der Kieselsäure == 4 : 4 ist, so ne der A. eine Verbindung, oder vielmehr eine isomorphe Mischung von 2 irkonsäure und 3 At. Kieselsäure,

und enthielte um die Hälfte mehr Kieselsäure als der Zirkon.

Vom Zirkon unterscheidet sich der A., obwohl beide isomorph sind. der Kantenwinkel bei jenem = 84° 20' ist, durch geringere Härte und Dictigkeit.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXIII, 209

# Eudialyt (Eukolith).

Schmilzt v. d. L. leicht zu einem graugrünen undurchsichtigen Glas Wird von Phosphorsalz unter Abscheidung von Kieselsäure aufgelöst, welche anschwillt, dass die Perle ihre Kugelform verliert.

Er wird von Chlorwasserstoffsäure unter Gallertbildung leicht zersetzt allein die abgeschiedene Kieselsäure ist nach meinen Versuchen nicht rein, ser

dern enthält eine beträchtliche Menge einer wesentlich aus Zirkonsäure und Kieselsäure bestehenden Verbindung.

Trommsdorff fand im E., welcher als Hyazinth aus Grönland galt, zuerst (1801) Zirkonerde, und Gruner gab (1803) die erste Analyse. Pfaff und Stromeyer untersuchten (gegen 1820) den E., ohne, wie es scheint, die Arbeiten ihrer Vorgänger zu kennen, wobei der Erstere einen neuen Stoff, Tantaline, zu finden glaubte, der sich später als Kieselsäure erwies. Die Differenzen dieser älteren Versuche veranlassten mich (1844) zu einer Wiederholung, wobei sich fand, dass der E. kein Eisenoxyd, sondern Eisenoxyd ul enthält.

Der in dem norwegischen Zirkonsyenit vorkommende braune E., von Scheel aufgefunden, wurde von Scheerer für ein neues Mineral gehalten und Eukolith genannt, bis Damour seine Uebereinstimmung mit dem E. nachwies, wiewohl beide nach Descloizeaux optisch sich entgegengesetzt verhalten.

## I. Eudialyt aus Grönland.

	a. Gruner.	b. Pfaff.	C. Stromavar	d.	e. erg. Damour.
Kieselsäure	30,75	54,40	52,48	49,92	50,38
Thonerde	30,50		_	_	Ťa 0,35
Zirkonsäure		41,58	10,89	16,88	15,60
Eisenoxyd	16,00	7,86	<b>ř</b> e 6,16	6,97	6,37
Manganoxyd		<b>2</b> ,93	Mn 2,31	1,15	4,64
Kalk	7,00	10,80	10,14	44,44	9,23
Natron	<u> </u>	11,40	13,92	12,28	13,10
Kali	_	<u>.</u>	<u> </u>	0,65	<u> </u>
Chlor		0,30	1,00	1,19	1,48
Glühverlust	2,00	1,66	1,80	0,37	1,25
Kupferoxyd		0,92	98,70	100,52	99,37
	97,25	101,55	•		Sp. G. = 2,906.

## II. Eukolith aus Norwegen.

	a.	ъ.
	Scheerer.	Damour.
Kieselsäure	47,85	45,70
Tantalsäure } Zirkonsäure }	14,05	2,35 14,22
Ceroxydul	2,98	2,32²)
Lanthanoxyd	<u> </u>	4,44
Eisenoxydul	7,421)	6,83
Manganoxydul	1,94	2,35
Kalk	12,06	9,66
Natron	12,31	44,59
Cblor	<u> </u>	1,11
Glühverlust	0,94	1,83
	99,55	99,07
Sp. G.	= 3,01	3,007

<sup>1)</sup> Von Scheerer als 8,24 Fe angegeben.

<sup>2)</sup> Von Damour als 2,49 Ee angegeben.

#### Sauerstoff.

	I. d.	I. ø.	II.a.	II.b.
Ši	25,93	26,15	24,83	23,73
Тa		0,06	2 170	0,63
Żr	4,44	4,41	3,70	3,74
Če (La)	_		0,44	0,54
Йe (Мn)	1,83	4,78	2,07	2,04
Ĉa	3,12	2,64	3,44	2,76
Ńa (K)	2,98	3,34	3,44	2,97

Verhähtniss R: Si, Zr (Ta)

1. d. = 4 : 3,8
1. e. = 4 : 3,9
11. a. = 4 : 3,4
11. b. = 4 : 3,4

Hiernach weicht der norwegische E. durch einen etwas geringeren Säuregehalt von dem grönländischen ab, obwohl eine Wiederholung diesen Unterschied dürfte verschwinden lassen. Er enthält wesentlich Cer und Lanthan und etwas mehr Tantal- (oder vielmehr Niob-) säure.

Da im grönländischen E. der Sauerstoff  $\hat{R}: \hat{R}=4:4$  ist, so lässt er sich ganz einfach durch

$$\hat{R} \begin{cases} \hat{S}i^2 \\ \hat{Z}r^2 \end{cases}$$

bezeichnen.

Nach den beiden Analysen d und e ist 1 At. Zirkonsäure gegen 6 At. Kieselsäure vorhanden. In der meinigen (d) ist ferner  $\hat{\mathbf{F}}e$   $(\hat{\mathbf{M}}n)$ :  $\hat{\mathbf{C}}a$ :  $\hat{\mathbf{N}}a$  nahe = 1:2:2, in Damour's (e) = 1:1½:2. Danach kann man die Formel schreiben:

$$d = \frac{\frac{1}{2} \mathring{\mathbf{N}} \mathbf{a}}{\frac{1}{2} \mathring{\mathbf{F}} \mathbf{e}} \begin{cases} \frac{1}{2} \mathring{\mathbf{S}} \mathbf{i}^2 \\ \frac{1}{2} \mathring{\mathbf{Z}} \mathbf{r}^2 \end{cases} \qquad e = \frac{\frac{1}{2} \mathring{\mathbf{N}} \mathbf{a}}{\frac{1}{2} \mathring{\mathbf{F}} \mathbf{e}} \begin{cases} \frac{1}{2} \mathring{\mathbf{S}} \mathbf{i}^2 \\ \frac{1}{2} \mathring{\mathbf{Z}} \mathbf{r}^2 \end{cases}$$

In demnorwegischen E. (Eukolith) scheint indessen doch ein anderes Verhältniss der Bestandtheile zu herrschen. Denn Scheerer's Analyse zeigt den Sauerstoff von  $\dot{R}$ :  $\ddot{R}=1:3$ , Damour's =  $1:3\frac{1}{4}=3:40$ , so dass jene auf die Formel

$$\dot{R}^2 \left\{ \begin{array}{l} \ddot{S}i^3 \\ \ddot{Z}r^3, \end{array} \right.$$

diese auf

$$\dot{R}^8 \left\{ \begin{array}{l} \ddot{S}i^8 \\ \ddot{Z}r^5 \end{array} \right. = \dot{R} \ddot{R} + 2 \dot{R} \ddot{R}^2$$

führen würde, worüber jedoch neue Versuche abzuwarten wären.

Ueberhaupt ist die Zusammensetzung des E. noch nicht genau bekannt, weil 1) der Chlorgehalt in die bisherigen Formeln nicht mit aufgenommen wurde, und 2) L. Svanberg in der Zirkonsäure des grönländischen E. ausser den Oxyden von Cer, Lanthan und Didym zwei neue Oxyde gefunden zu haben angiebt, deren eines der Yttererde ähnlich ist.

Damour: Compt. rend. XLIII. 4497. J. f. pr. Ch. LXX, 376. — Descloizeaux: Ann. Mines V Sér. XI, 264. — Gruner: Gilb. Ann. XIII, 494. — Pfaff: Schwgg. J. XXIX, 4. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXIII, 442. — Scheerer: Ebendas. LXI, 222. LXXII, 565. — Stromeyer: Gilb. Ann. LXIII, 379. — Svanberg: Pogg. Ann. LXVI, 309. Berz. Jahresb. XXV, 449. — Trommsdorff: Crell's Ann. I, 482.

# KatapleIt.

Schmilzt v. d. L. leicht zu weissem Email.

Wird von Chlorwasserstoffsäure zersetzt. Weibye. Nach Sjögren gelatinirt er dabei.

Dieses hellgelbe oder braune, nach Dauber sechsgliedrige Mineral aus dem Syenit von Lamöe bei Brevig, dessen sp. G. = 2,8 ist, enthält nach zwei Analysen von Sjögren:

• •	a.	Sauerstoff.	ь.
Kieselsäure	46,83	24,80	46,52
Zirkonsäure	29,84	7,86	29,33
Thonerde	0,45	0,24	1,40
Natron	40,83	2,76	40,06
Kalk	3,61	4.08	4,66
Eisenoxydul	0,63	0.44	0,49
Wasser	8,86	7,87	9,05
	101,02		104,54

Da der Sauerstoff von R: Zr, Si: H = 1:8:2 ist, so kann man die Formel

$$\left(\frac{S_i}{Z_r}\right)^4 + 2 aq$$

aufstellen, wobei zu bemerken ist, dass die als Zirkonsäure bezeichnete Substanz zwar im Allgemeinen mit der gewöhnlichen übereinstimmt, jedoch ein sp. G. = 5,5 hat, durch Kaliumeisencyanür fällbar, und in Oxalsäure und oxalsaurem Ammoniak auflöslich ist.

Sjögren: Pogg. Ann. LXXIX, 800.

Tachyalphtit. Giebt beim Erhitzen fluorhaltiges Wasser, wird v.d.L. weiss, schmilzt aber nicht. Säuren zersetzen ihn unvollständig.

Nach Berlin enthält dieses viergliedrige braune Mineral (sp. G. = 3,6) aus dem Granit von Krageröe, Norwegen:

Kieselsäure	34,58
Zirkonsäure	38,96
Thorerde (?)	12,32
Eisenoxyd	3,72
Thonerde	1,85
Wasser	8,49
	99,92

Das Minoral lässt sich für Zirkon halten, jedoch Berlin fand, dass ein Ibei der Zirkonsäure in seinem Verhalten sich der Thorerde nähert, ohne jedet damit übereinzustimmen.

Ist dies einer der Körper, die nach Svanberg in der bisherigen Zirkasaure enthalten sind?

Ausserdem ist der grosse Wassergehalt bemerkenswerth.

Pogg. Ann. LXXXVIII, 460.

## VI. Silikate mit Titanaten und Zirkoniaten.

Oerstedtit. Giebt beim Erhitzen Wasser, ist v. d. L. unschmelzhrund reagirt mit Phosphorsalz und Zinn auf Titan.

Nach Forchhammer enthält dies dem Zirkon äusserlich ganz gleiche Ineral aus dem Augit von Arendal:

Kieselsäure	19,71
Zirkonsäure Titansäure	68,96
Kalk	2,64
Magnesia	2,05
Eisenoxydul	1,13
Wasser	5,54
	100.

Es erfordert weitere Versuche, um zu entscheiden, ob es lediglich en isomorphe Mischung der drei Säuren ist.

Berz. Jehresb. XV, 207. Pogg. Ann. XXXV, 680.

#### VII. Silikate mit Zirkoniaten und Niobaten.

#### Wöhlerit.

Schmilzt v. d. L. in starker Hitze ruhig zu einem gelblichen Glase. Bei girt mit den Flüssen auf Mangan, Eisen und Kieselsäure.

Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung von Kieselsäure:
Niobsäure zersetzt.

Nach Scheerer enthält dieses von ihm entdeckte Mineral vom Langesutt-Fjord bei Brevig in Norwegen:

		Sauer	stoff.	
Niobsäure	44,47	3,57	ì	
Zirkonsäure	15,17	5,08	24,54	2,3
Kieselsäure	30,62	45,89	,	•
Eisenoxydul	4,94	0,42	)	
Manganoxydul	4,55	0.85		
Kalk	26,19	7,48	10,55	4
Magnesia	0,40	0,16		
Natron	8,39	2,44	)	
Wasser	0,24	-,		
•	98,94			

Scheerer fand in einem anderen Versuche 63,25 p.C. der Säuren und der Oxyde von Eisen und Mangan, 25,97 Kalk, 0,45 Magnesia und 7,78 Natron. Er hat das Eisen als Oxyd genommen.

In der angegebenen Art zusammengefasst, würde die Analyse auf

$$\begin{array}{c} C_{a} \\ \tilde{N}_{a} \end{array} \right\}^{e} \left\{ \begin{array}{c} \tilde{S}i \\ \ddot{Z}r \\ \ddot{N}b \end{array} \right\}^{\tau} \text{ oder } \begin{array}{c} C_{a} \\ \tilde{N}a \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} \tilde{S}i \\ \ddot{Z}r \\ \ddot{N}b \end{array} \right\}$$

führen. Bei der Schwierigkeit der Analyse ist es indessen zu früh, jetzt schon 'über die Constitution des W. eine bestimmte Ansicht aufzustellen, um so mehr, als Scheerer glaubt, es könnte auch Cer vorhanden sein.

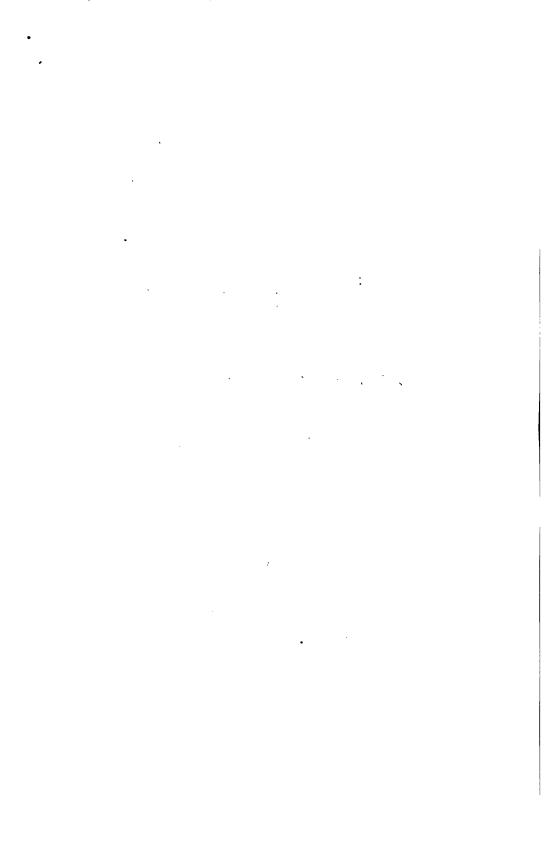
In der Nähe des Fundorts des W. kommt ein ähnliches braunrothes Mineral vor, welches vielleicht eine Abänderung ist, die wenig oder keine Zirkonsäure enthält.

Die Messungen der Krystalle des W., welche Dauber und Descloizeaux angestellt haben, weichen von einander ab. Dana und Kenngott haben sich bemüht, sie in Einklang zu setzen.

Dauber: Pogg. Ann. XCII, 242. — Descloizeaux: Ann. Chim. Phys. III Sér. XL, 76. — Kenngott: Uebersicht. 4854. 440. — Scheerer: Pogg. Ann. LIX, 327. LXI, 222. LXXII, 565.

# I. Anhang.

Meteoriten.



### Meteoriten.

Unter diesem Namen begreifen wir alle solche Mineralkörper, welche erweisch auf die Erdoberfläche niedergefallen sind, gleichwie solche, deren mineragische Beschaffenheit und chemische Natur mit jenen so sehr tibereinstimmt, iss sie, obwohl ihr Niederfallen nicht beobachtet ist, doch für meteorische assen gehalten werden.

Charakteristisch für eine grosse Zahl Meteoriten ist ihr Gehalt an met alschem Eisen oder Eisenlegirungen, die unter den der Erdmasse ursprüngsch angehörigen Mineralien, so weit sie bis jetzt bekannt sind, nicht vorsmen.

Die zahlreichen Analysen, sowohl die älteren von Howard, Klaproth ad Vauquelin, als auch die neueren von Berzelius u. A. haben in diesen assen etwa 48 einfache Körper nachgewiesen, welche aber sämmtlich auch in rrestrischen Mineralien vorkommen.

Im Allgemeinen zerfallen die Meteoriten in Meteoreisen und Meteorsteine. et eore is en besteht der Hauptsache nach aus metallischem Eisen, enthält eine oxydirte Verbindung und hat im Ganzen die Eigenschaften des gewöhnschen Stabeisens. Meteorsteine sind Gemenge mehrerer Mineralien, insesondere Silikate, die auch in terrestrischen Gesteinen eine wichtige Rolle vielen (Feldspath, Augit, Olivin).

Allein diese Unterscheidung ist nur kunstlich, weil es viele Meteoriten ebt, welche ein Gemenge von Meteoreisen mit Meteorsteinmasse, oder von nem der darin vorkommenden Mineralien bilden. Ueberwiegt in solchen Fäln die Menge des metallischen Theils, so rechnet man sie zum Meteoreisen, wie B. die sogenannte Pallasmasse oder das Meteoreisen von Krasnojarsk, ferner is von Atacama, welche grössere und kleinere Massen von Olivin in zahlreiten Höhlungen des Eisens enthalten, welches, von ihnen befreit, ein poröses, ickiges Skelet bildet. Herrscht dagegen die Menge der Silikate (die erdigen toffe) vor, so nennt man sie Meteorsteine, obwohl sie durch die feinen Flitter ad Körner metallischen Eisens ein ganz anderes Ansehen erlangen, als die brigen.

Wir folgen hier dem gewöhnlichen Sprachgebrauch.

### I. Meteoreisen.

Die Masse des Meteoreisens ist immer ein Gemenge; die Gemengtheile in theils sichtbar, theils ergeben sie sich erst bei der chemischen Untersuchung.

Die reine Hauptmasse besteht aus Eisen, verbunden mit Nickel und weimmer etwas Kobalt. Dieser Nickelgehalt, schon von Howard und Klaprot beobachtet, wird gewöhnlich als ein Beweis für die meteorische Beschaffenbei jener zahlreichen Massen betrachtet, deren Fall nicht constatirt ist, und die mateur der Oberfläche oder in den obersten Erdschichten gefunden hat.

Sichtlich beigemengt ist in vielen Fällen Schwefeleisen, oft in Gestagrösserer cylindrischer Kerne. Es wird oft für Magnetkies gehalten, der alleddings in Meteorsteinen vorkommt, doch war das von mir untersuchte die Vebindung von 4 At. Eisen und 4 At. Schwefel (Eisensulfuret). Ein Theil diese Sulfurets ist aber auch so fein sertheilt in der Hauptmasse des Eisens enthalte dass er sich nur durch die Entwicklung von Schwefelwasserstoff beim Atlesen iener in Säuren verräth.

Ausserdem hinterlässt jedes Meteoreisen beim Auflösen in Chlorwsststoffsäure einem Rückstand, von einem Bruchtheil eines Procents bis mehren Proc. steigend. Dieser Rückstand ist wiederum fast immer ein Gemenz Seiner Hauptmasse nach ist es eine unter dem Mikroskop deutlich krystallisie Verbindung, welche Eisen, Nickel und Phosphor enthält. Gewöhnlich ist mit Kohle und Kieseksäure gemengt. Die Kohle, jedenfalls ein sehr bewehenswerther Bestandtheil des Meteoreisens, scheint darin in denselben beide Zuständen vorzukommen, wie im Roheisen, nämlich theils als Graphit, thechemisch gebunden an Eisen. Deswegen findet sich nie ihre ganze Mengeldem Rückstande; beim Auflösen des Meteoreisens entwickelt sich neben Weserstoff ein kohlenstoffhaltiges Gas von demselben üblen Geruch wie das kandelsen erhaltene. Die Kieselsäure rührt von Kieseleisen her. Man sieht haus, dass die Analysen niemals ein genaues Bild von den einzelnen Verbindungen geben können, welche im Meteoreisen enthalten sind.

#### Deutschland.

4. Elbogen in Böhmen. Diese Eisenmasse (der verwünschte Burggabat ein sp. G. = 7,74 Rumler; 7,76 Mohs; 7,78 Wehrle; 7,80—7.8 Schreibers.

£.	<b>a.</b>	<b>A</b>	c.	<b>d</b>
	Klaproth.	John.	Wehrle.	Berzelius.
Eisen	97,5	87,50	89,90	88,23
Nickel	2,5	8,75	8,43	8,52
Kobalt		1,85	0,64	0,76
Magnesium			<u> </u>	0,28
J			ſ	Fe 1,50)
Ruckstand		_	´ <b>-</b> }	Ni, Mg 0,39 2,21 P 0,32
			Į	P 0,32
	100.	98,10	98,94	100.

John und Berzelins geben auch Spuren von Mangan und Schwesel an. sumann, welcher die Masse zuerst als Meteoreisen erkannte, fand 6,45 p. G. ckel. Berzelius fand in der chlorwasserstoffsauren Auslösung Spuren von nn und Kupfer. Der Rückstand ist nach ihm theilweise eine kohlige Masse, eilweise besteht er aus metallischen Flittern; die Analyse desselben gab 5 p. G. erlust, worin die vorhandene Kohle. Bei den mitgetheilten Zahlen ist dieser erlust nicht in Anschlag gebracht. Kiesel fand sich nicht in ihm.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 4884. Pogg. Ann. XXXIII, 485. — John: Schwgg. J. XXXII, 253. — Klaproth: Beitr. VI, 866. — Neumann: Gilb. Ann. XLII, 497. — Wehrle: Baumgartner's Zeitschr. III, 223.

2. Bohumilitz, Prachimer Kreis in Böhmen. Sp. G. = 7,14 Steinlann; 7,61-7,71 Rumler,

	а		ь.		<b>c.</b>
	Holger.		Steinmann.	Berz	elius.
	a.	β.		a.	β.
isen .	86,67	83,67	94,06	92,47	93,77
ickel	8,42	7,83	4,04	5,67	3,84
obalt	0,59	0,60		0,24	0,24
angan	0,46	0,58	-		
eryllium	0,12	0,10		· <u> </u>	· ·
luminium	0,32	0,42	<del></del>	•	
lagnesium	0,43	0,40	را المستحدة	-	; <del></del> (
alcium	0,41	1,08	-		<del>-</del> -
chwefel '	· <u>-</u>		0,84	`	_ ·
			·	•	Fe 4,48 Ni 0,34
ückstand	1,34	4,78	1,12	1,62	P 0,32 \2,21 Si 0,04
	98,16	99,16	100.	100.	$\left(\begin{array}{c} \mathbf{C} & 0, 03 \\ \hline 400. \end{array}\right)$

Holger's Angaben sind von Berzelius widerlegt worden. Letzterer vandte in  $\alpha$  Chlorwasserstoffsäure und chlorsaures Kali, in  $\beta$  verdünnte Saletersäure an. Der in  $\beta$  gebliebene Rückstand war ein Gemenge von Kieseläure, kohliger Substanz und metallischen Schuppen; jener verglimmte beim Erhitzen an der Luft, und enthielt Eisen, Nickel, Phosphor, Kiesel und Chrom. Die nach dem Trocknen fast goldgelben metallischen Schuppen waren magneisch, und auf sie bezieht sich die angegebene Zusammensetzung des Rücktandes.

Dieses Meteoreisen löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von übelriechendem Wasserstoff auf. Die saure Auflösung enthält Spuren von 'hosphor.

Berzelius: K. Vet. Acad. Handl. 1832. Pogg. Ann. XXVII, 448. — v. Holger: Baumgartn. Ztschrft. IX, 323. — Steinmann: Verh. d. Ges. d. vateri. Mus. in Böhmen. 4830. April. 29.

3. Braunau in Böhmen. Gefallen am 14. Juli 1847. Sp. G. = 7.70 Beinert.

	Duflo	s u. Fis	cher.
Eisen		94,88	
Nickel		5,52	
Kobalt		0,53	
Cu, Mn, Mg, Ca,	Si, S, As	0,77	
, ,	( Eisen	0,75)	
	Nickel	0,33	
Du 1 1	Phosphor	0,16	4 00
Rückstand	Koble	0,011	1,30
	Kieselsäure	0,01	
•	Chrom	0,04	
•	4	00.	

Der Rückstand ist ein Gemenge eines amorphen kohligen Pulvers mit graveissen metallglänzenden stark magnetischen Blättchen.

In der Masse ist ein magnetisches Schwefeleisen eingewachsen, weches sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel, jedocht Hinterlassung von sehr geringen Mengen Kohle und Chromeisen auflöst.

Nach Duflos und Fischer enthält es 78,9 p.C. Eisen, so wie überde Nickel. Wahrscheinlich enthielt die Probe eine Beimengung der Hauptmax und ist der Eisengehalt viel geringer. Eine genaue Analyse wäre zu wünsche

Dufles u. Fischer: Pogg. Ann. LXXII, 475. 576; LXXIII, 590.4)

4. Seeläsgen bei Schwiebus, Reg. – Bez. Frankfurt. Sp. G. = 1. Partsch; 7,63-7,74 Duflos; 7,7345 Rammelsberg.

	a. Duflos.	b. Rammelsberg.
Eisen Nickel Kobalt Mangan Kupfer Kiesel	90,00 5,34 0,43 0,94 0,40 4,46	u. Mn 92,33 6,23 0,67 u. Sn 0,05 0,02
Koble Rtickstand	0,83	0,52 Eisen 0,40 Nickel 0,04 Kupfer 0,04 Zinn 0,04 Phosphor 0,04 Schwefel Spur Kohle 0,04
	98,74	100.

<sup>4)</sup> Neuerlich ist bei Chotzen, Chrudimer Kreis in Böhmen, tief im Pläner ein Eisengefunden worden, welches nach Neumann (Jahrb. d. geol. R. 4857. 254.) ein altes Meter
eisen ist.

In der Masse dieses M. stecken cylindrische Kerne von Schwefeleisen, von bräunlichgelber Farbe und einem sp. G. = 4,787. Sie sind in Chlorwasserstoffsäure vollständig auflöslich.

Meine Analyse ergab:

Schwefel	28,16
Eisen	65,82
Nickel (u. Co)	1,37
Kupfer	0,56
Chromoxyd	1,86
Eisenoxydul	0,87
-	98,64

Berechnet man aus dem Nickel das beigemengte Nickeleisen (Hauptmasse), so besteht das Ganze aus

Schwefeleisen	75,37
Schwefelkupfer	0,71
Chromeisen	2,73
Nickeleisen	19,83
	. 98,64

Das Schwefeleisen selbst besteht dann aus

Schwefel 
$$28,01 = 37,16$$
  
Eisen  $47,36 = 62,84$   
 $100.$ 

Es ist demnach Eisensulfuret, Fe, welches als Mineral nicht bekannt ist, und enthalten muss

Das Vorkommen dieses Eisensulfurets ist später auch von Anderen bestätigt worden (S. Met. von Tenessee).

Duflos: Pogg. Ann. LXXIV, 62. — Rammelsberg: Ebendas. LXXIV, 443.

5. Schwetz an der Weichsel, Westpreussen. Dieses Meteoreisen enthält nach meiner Analyse, zu welcher nur Feilspähne zu Gebote standen:

Eisen		93,48	
Nickel		5,77	
Kobalt		4,05	
	[ Eisen	0,025)	
	Nickel	0,034	
Ruckstand .	Kupfer	0,004	0,10
•	Phospho	r 0,034	•
	Chrom	0,003	
	· 4	00.40	-

Der Rückstand ist nach Absug der Kohle berechnet, deren Menge nich bestimmt wurde.

Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXIV, 458. . G. Rose: Ebendas. LXXXIII, 594

6. Thuringerwald. Dieses M. soll nach einer unverbürgten Mitthelung am 48. Okt. 4854 bei Tabarz am Inselsberg niedergefallen sein. Ausse ist es mit einer starken Oxydkruste umgeben, und gleicht nach Wöhlerseidemjenigen von Bohumilitz. Das sp. G. ist = 7,737. Eberhard. In Chlorwasserstoffsäure löst es sich, wegen beigemischten Schwefeleisens, mit Enwicklung von Schwefelwasserstoff auf.

Nach Eberhard enthält es:

Eisen	92,76
Nickel	5,69
Kobalt	0,79
Phosphor	0,86
Ruckstand	0,28
	100,38

Der Rückstand, der nicht analysirt wurde, besteht fast ganz aus gelben Blütchen der Verbindung von Phosphor mit Eisen und Nickel, und sehr wengeschwarzen Partikeln.

Eberhard: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, 286.

7. Hainholz bei Borgholz unweit Paderborn. Diese Masse gehört zu jene Mittelgliedern zwischen Meteoreisen und Meteorsteinen. Sie besteht nämlet aus einem Gemenge von metallischem Eisen mit Olivin in ansehnlichen Pathieen; jenes ist mit gelbem Schwefeleisen durchwachsen.

Wöhler schätzt den Nickelgehalt des Eisens auf 7-8 p.C. Nach Reichenbach schliesst dieser Meteorit deutliche Krystalle (von Olivin?) so we isolirte Eisenkörner ein. Eine Analyse fehlt noch.

Reichenbach: Pogg. Ann. CI, 344. CII, 618. - Wöhler: Ebendas. C, 342.

# Ungarn.

8. Hraschina bei Agram, Croatien. Gefallen am 26. Mai 1751. Sp. G. = 7,82 Rumler.

E .	•		
	a. Klaproth.	b. Wehrle.	c. Holger
Eisen	96,5	89,78	83,29
Nickel	3,5	<b>8</b> ,88	44,84
Kobalt	<u>.</u>	0,67	1,26
Mangan		_	0,64
Aluminium	<del></del> , .		1,38
Magnesium			0,48
Calcium	-		0,43
Kiesel			0,68
	100.	99,33	100.

Dieses M. verdient eine neue Untersuchung.

v. Holger: Baumgartn. Ztschrft. VII, 429. — Klaproth: Beitr. IV, 98. — Wehrle: Baumgartn. Ztschrft. III, 222.

9. Lenarto, Saroscher Comitat. Sp. G. = 7,73 Rumler; 7,79 Wehrle.

	a.	<b>b.</b> .	c.
	Wehrle.	Holger.	Clark.
Eisen	90,88	85,04	90,45
Nickel	8,45	8,12	6,55
Kobalt	0,66	3,59	0,50
Kupfer	0,002		0,08
Zinn			0,08
Mangan		0,6↑	0,14
Aluminium		0,77	
Magnesium		0,23	
Calcium		1,63	
Kiesel		0,04	
Schwefel		<u> </u>	0,48
Rückstand			1,22
	100.	100.	99,20

Der Rückstand soll aus Phosphormetallen bestehen.

Von diesem Meteoreisen gilt das beim vorigen Bemerkte.

10. Arva, Arvaer Comitat. Sp. G. = 7,814 Patera. Nach Berge-mann schliesst es viel Schwefeleisen ein.

		g. Patera.		Lov	v e.
	α.	β.	γ.	α.	β.
Eisen	89,42	93,13	94,42	90,47	91,36
Nickel	8,91	5,94	5,43	7,32	7,32
Kobalt Kupfer Schwefel	ŕ	Spuren	-,:	•	ıren
Rückstand 1)	Eisen Nickel Phospho Kohle	1,246 0,061 1,41 r 0,103 nicht best.		1,40	0,94
. 🐔		00,48	•	99,19	99,62

Bergemann hat das eingemengte Schweseleisen näher untersucht, welches sich freilich nicht rein aussondern lässt. Er fand:

Schwefel	45,36
Eisen	74,18
Nickel	4,15
Kobalt	0,24
Phosphor	0,20

<sup>4)</sup> Kiesel und Kohle enthaltend.

Bergemann berechnet hieraus:

Der Rückstand besteht nach Patera grösstentheils aus grauen sehr megnetischen Blättchen und Körnern, deren sp. G. = 7,01—7,22 ist. Nach Berge mann bildet er ein schwarzes Pulver, worin gelbgraue glänzende Schuppeliegen.

Bergemann: Pogg. Ann. C, 256. — A. Löwe u. Patera: Haidinger's Bericht III, 62. 70. J. f. pr. Chem. XLVI. 488.

# Frankreich.

44. Caille bei Grasse, Dpt. Var. Sp. G. = 7,64 Rumler; 7,428 Bivot

	a.	b.
	Luynes.	Rivot.
Eisen	87,63	92,5
Nickel	<b>12</b> ,37	5,9
Kiesel	<u>.</u>	0,9
	100.	99.3

D. de Luynes: Ann. Mines, IV. Sér. V, 161. - Rivot: Bbendas. V. Sér. VI, Sk. 1

### Russland.

12. Brahin, Gouv. Minsk. Gehört zu den mit Olivin verwachsenen Massen. Sp. G. = 7,58 Rumler.

	Laugier.	
	a.	ъ.
Eisen	87,85	91,5
Nickel	2,50	1,5
Chrom	0,50	
Schwefel	4,85	1,0
Magnesia	2,10	2,0
Kieselsäure	6,30	3,0
-	100,60	99,0

Da diese Analysen ohne Rücksicht auf die Sonderung des Olivins von der Eisenmasse angestellt, und auch sonst wohl nicht genau sind (wie denn jede Angabe über einen unlöslichen Rückstand fehlt), so ist ihre Wiederholung zu wünschen.

Laugier: Mém. du Mus. VI. Schwgg. J. XLIII, 25. Gilb. Ann. LXXV, 264.

43. Krasnojarsk, Gouv. Jeniseisk in Sibirien. Durch Pallas 4772 entdeckt, daher Pallas-Masse. Der bekannteste Meteorit jener Art, welche aus metallischem Nickeleisen, Olivin und etwas Schwefeleisen besteht. Sp. G. = 7,78-7,84. Rumler.

•	a. Klaproth.	b. John. B	c. erzelius.
Eisen	98,5	90,0	88,04
Nickel	4,5	7,5	10,73
Kobalt	•	2,5	0,46
Kupfer u. Zi	nn	•	0,07
Mangan			0,43
Magnesium			0,05
Schwefel			Spur
Kohle			0,04
	ſ	Eisen	0,234)
Day 1	}	Nickel	0,088
Ruckstand	ĺ	Megnesiu	n 0,046 (0,48
1	ţ	Phosphor	
	100.	100.	100.

Der Rückstand besteht ausser der Kohle aus einer schweren u. d. Mikr. deutlich krystallisirten metallglänzenden Substanz

Beim Auflösen des Pallaseisens in verdunnter Chlorwasserstoffsäure bleibt nach Berzelius ein schwarzes leicht zerreihliches Skelett von der Form des Eisens, worin 57,48 Eisen, 34,0 Nickel, 4,52 Magnesium, 3,75 Kupfer und Zinn, 0,55 Kohle, nebst Spuren von Phosphor enthalten sind.

Berzelius: K. Vet. Ac. Handl. 4884. Pogg. Ann. XXXIII, 428. — John: Schwgg. J. XXXII, 256. — Klaproth: Beitr. VI, 800.

### Mexiko.

14. Durango. Seit 1811 durch A. v. Humboldt bekannt. Enthält Schwefeleisen. Sp. G. = 7,88. Rumler.

	a. Klaproth.	8. John.
Eisen .	96,75	94,5
Nickel	3,25	6,5
Kobalt		2,0
Chrom	-	Spur
	100.	100.

Beide Analysen entsprechen offenbar den jetzigen Anforderungen nicht.

John: Schwag. J. XXXII, 263. - Klaproth: Beite. IV, 104.

45. Zacatecas. Von Schwefeleisen durchdrungen. Sp. G. := 7,489 Bergemann; 7,55 Rumler. Löst sich in Chlorwasserstoffsäure unter Entwicklung von übelriechendem Wasserstoffgas auf.

	Bergemann.	
·	a. früher.	ð. später.
Eisen	85,09	85,42
Nickel	9,89	9,73
Kobalt	0,67	0,44
Kupfer	0,03	
Magnesium	0,49	
Schwefel	0,84	
Kohleneisen	0,33	
Phosphornickeleisen	1,65	4,05
Chromeisen	1,48	
	100,33	

Bergemann giebt die Menge des mit dem Wasserstoff in gasförmiger Gestalt entwichenen Kohlenstoffs = 0,164 p.C. an. Der Rückstand betrug in: 3,78, enthielt die übrige Kohle als eine leichtere Masse, sonst aber schwer metallische Blättchen, welche nach dem Abschlämmen sich theilweise in Sepetersäure oder Königswasser auflösten, während Chromeisen zurückblich. Nach der Berechnung enthält dieses M. 2,27 p.C. Eisensulfuret.

Bergemann: Pogg. Ann. LXXVIII, 406. C, 255.

46. Toluca. In dem Thal von Toluca finden sich bei Xiquipilco zahlreicht grössere und kleinere Meteoreisenmassen, äusserlich, und oft weit in das Inner hinein in Eisenoxydhydrat verwandelt. Nach Krantz zeigen manche Stücker derbes und krystallisirtes Magneteisen in Vertiefungen der Oberfläche, von dem er nicht glaubt, dass es eine spätere Bildung sei; ferner Graphit und Schwefeleisen, auch Blättchen von sogenanntem Schreibersit (Phosphornicksteisen). Reichenbach fand überdies im Innern des Eisens Ausscheidungen von Olivin.

Von diesen Massen sind neuerlich mehrfache Analysen gemacht worden nachdem schon früher Berthier eine Prüfung angestellt hatte.

- a. Von Fragmenten eines grösseren 43 Pfd. schweren Stücks. Beim Auflösen entwickelt sich Schwefelwasserstoffgas.
- b. Von einer 220 Pfd. schweren Masse, deren Oberfläche stark oxydirt war (a) so wie von einem weniger oxydirten 494 Pfd. schweren Stück  $(\beta)$ .
- c. Von einer Masse von 54 Pfd., äusserlich oxydirt, und Tropfen von Eisenchloridauflösung zeigend.

d und e sind fernere Analysen dieses Meteoreisens

	a.	ı	si.	c.
	Uricoechea.		gh.	Nason.
Eisen	90,40	α. 90,43	87,89	90,43
Nickel -	5,02	7,62	9,05 }	<b>-</b> ~ .
Kobalt	0,04	0,72	4,07 }	7,24
Kupfer u. Zinn Schwefel	Spur	0,03	Spur	
	-	0,03	Mn 0,20	A 27
Phosphor	0,46	0,45	0,62	0,37
Phosphornickeleisen	2,99	0,56	0,34 )	
Beigemengte Mineral Graphit	ien 4,44 }	0,34	0,22	0,22
	99,72	99,88	99,39	97,96
	•	d.	6. Total	
Pina		Böckin		
Eisen		86,07	90,72	
Nickel		9,02	8,49	
Kobalt		0,77	0,44	
Kupfer	u. Zinn	Spur	-	
Schwe	fel	0,39		•
Phosph	or	<u> </u>	0,48	
	nornickeleisen	1,01	. 0,38	
	engte Minerali		Si 0,25	
	· <del>·</del>	98,23	100,46	

Der Rückstand in a betrug 4,44 p.C., und bestand aus 2,99 der metall-glänzenden krystallinischen Phosphorverbindung, übrigens aus verschieden gefärbten Körnern nicht näher zu bestimmender Mineralien. Von einem Kohlengehalt findet sich nichts bemerkt. ba hinterliess 0,9—4,24 p.C. Rückstand, worin etwas Graphit enthalten war. Pugh hat auch eine Analyse der oxydirten Rinde mitgetheilt, wonach sie 54,49 Eisenoxyd, 43,27 Wasser, 20,5 Eisen, 4,43 Nickel, und neben den gewöhnlichen Bestandtheilen des Inneren auch 7,47 p.C. Kieselsäure enthält.  $b\beta$  ist dadurch merkwürdig, dass es kleine Olivinkörner eingewachsen enthält, und ungewöhnlich hart ist. Schwefeleisen enthält es nicht. Die Menge des Rückstandes betrug 0,568—4,58 p.C., und auch hierin fanden sich Graphit und Mineralkörner.

In dem von Taylor untersuchten M. befand sich eine Ausscheidung von Schwefeleisen, dessen sp. G. = 4,822, und worin:

Schwefel	33,76
Eisen	57,95
Nickel	6,70
Kobalt	0,56
Phosphor	0,25
Kiesel	0,05
	99,27

33,76 Schwefel erfordern 59,09 Eisen, um Eisensulfuret zu bilden; 4,18 Nickel sind ein Aeq. der fehlenden 4,44 Eisen. Indess ist die Analyse vielleicht nicht

ganz richtig, da das Vorhandensein des Phosphors auf eine Beimengung wa Phosphornickeleisen deutet.

Die Zusammensetzung der Phosphorverbindung ist nicht untersucht worden

Berthier: Ann. Mines II Sér. I, 887. — Böcking: S. Burkart unten-Krantz: Pogg. Ann. CI, 452. — Nason: Ann. d. Chem. u. Pharm. CI, 384.— E. Pugh: Ebendas. XCVIII, 883. — Reichenbach: Pogg. Ann. CII, 624. — Istor: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 874. J. f. pr. Ch. LXX, 489. — Uriceeches: Au. d. Chem. u. Pharm. XCI, 249

- 17. Istlahuaca.
- 48. Tejupilco.
- 19. Ocotitlan. Nach Burkart und Stein dürften diese drei Metereisen gleichfalls dem vorigen angehören.

	47. Böcking.	48. Böcking.	49. Bergemann
Eisen	89,07	87,09	85,49
Nickel	7,29	9,80	8,47
Kobalt	0,98	0,77	0,56
Kupfer	Spur	0,01	Spur
Schwefel	0,86	0,79	- 1)
Phosphor	<u>.</u>	<u>-</u>	Spur
Phosphornickeleisen	0,97	0,73	4,93
Unlösliches	0,04	0,02	Kohle 0,07
	99,24	99,24	99,12

Bergemann: Pogg. Ann. C, 350. — Böcking u. Burkart: Leonh. u. Broz. Jahrb. f. Min. 4856. 257.

20. Misteca im Staat Oaxaca. Sp.G. = 7,58 Bergemann.

В	ergeman
Eisen	86,86
Nickel	9,92
Kobalt	0,74
Schwefel	0,55
Phosphor	0,07
Eisenhaltige Kohle	0,52
Phosphornickeleisen	0,45
• ,	99.11

Aus dem Schwefelgehalt lassen sich 4,49 p. C. Eisensulfuret berechnen. Bergemann: A. a. O. 246.

21. Coahuila. Eine 252 Pfd. schwere Masse, deren sp. G. = 7,81.

	Smith.
Eisen	95,82
Nickel	3,48
Kobalt	0,35
Phosphor	0,24
	99,59

Die Menge der Phosphorverbindung soll 4,55 p. C. ausmachen. Smith: Am. J. of Sc. H. Ser. XIX, 458. J. f. pr. Ch. LXVI, 425.

<sup>4)</sup> Die Zahlen gelten nach Absug des Schwefeleisens.

22. Tuczon im Steat Sonora. Wiegt 600 Pfund; sp. G. bis 7,43. Smith. Scheint mit Olivinkörnern verwachsen zu sein.

	<b>a.</b> ·	b.
	Smith.	Genth. 1)
Eisen	85,54	83,55
Nickel	8,55	9,07
Kobalt	0,61	0,39
Kupfer	0,03	0,04
Phosphor	0,12	0,43
Chromoxyd	0,21	Cbrom 0,17
Magnesia	2,04	2,26
Kieselsäure	3,02	2,89
	100,12	Kalk 0,50
	•	Natron 0,17
		Kali 0,10
		Labrador (?) 1,04
		100,28

Smith berechnet:

!

Chromeisen 0,41 p. C. Phosphornickeleisen 0,84 – Olivin 5,06 –

Genth: Am. J. of Sc. II. Ser. XX, 449. J. f. pr. Chem. LXVI, 429. — Smith: A. a. O.

## Sudamerika.

23. Atacama in Bolivia. Sein Vorkommen ist von Allan, v. Hoff und Philippi beschrieben worden. Es war nächst der Pallasmasse das zweite bekannte Vorkommen von Eisen mit Olivin. Sp. G. = 7,44-7,66. Rumler. Eine Analyse fehlt. Turner giebt etwa 11 p. C. Nickel und 1 p. C. Kobalt

darin an.

Ein angeblich von Potosi stammendes M. von gleicher Beschaffenheit ist nach Partsch wahrscheinlich mit jenem identisch. Nach Morren soll es aus 90,24 Eisen und 9,76 Nickel bestehen.

Neuerlich beschrieb Field ein Meteoreisen von Atacama, sp. G. = 7,89, worin er

Eisen 87,80 Nickel 41,88 Phosphor 0,30 99,98

angieht. In den Höhlungen enthält es ein bräunlichweisses Mineral, ein Phosphorsäure haltiges Silikat von Kalk und Eisen (ist vielleicht Olivin).

Allan (Turner): Edinb. phil. Transact. XI, 223. Pogg. Ann. XIV, 469. — Field: Quart. J. of the Chem. Soc. IX, 448. J. f. pr. Chem. LXIX, 250. — v. Hoff: Pogg. Ann. XVIII, 488. — Philippi: Leonh. u. Bronn Jahrb. f. Min. 4855, 4.

<sup>4)</sup> Mittel von drei Analysen.

24. Tarapaca, nordöstlich von Talcahuano, Chile. Eine 47 Pfund schwer Masse, deren spec. Gew. = 6,5 sein soll. Nach Darlington enthält diese Meteoreisen:

	a.	b.
Eisen	93,41	93,48
Nickel	4,62	4,56
Kobalt	0,36	0,37
Mangan	0,20	0,48
Phosphorverbindg.	4,24	4,26
•	99,80	99,86

Nach Heddle enthält es in der Masse kleine Kugeln von reinem metallischem Blei.

Greg: Phil. Mag. X, 42. Pogg. Ann. XCVI, 476. J. f. pr. Chem. LXVI, 480.

25. Tocavita bei Santa Rosa, zwischen Pamplona und Bogota. Enthält und Boussingault und Mariano de Rivero:

Eisen	94,23
Nickel	8,21
Unlösl. Stoffe	0,28
	99,72

Boussingault und M. de Rivero: Ann. Chim. Phys. XXV, 433. Schweg. LVIII, 848.

26. Rasgata, nordöstlich von Bogota. Enthält Schweseleisen in Höhlungs Sp. G. = 7,33—7,77. Rumler. Entwickelt beim Auslösen den Gerus des gewöhnlichen Eisens.

Boussin	igault u. M. de Rivero.	Wöhler.
Eisen	90,76	92,35
Nickel	7,87	6,74
Kobalt		0,25
Kupfer u. Zin	ոլ	Spuren
Schwefel	<b>f</b>	opurou
Phosphor		0,35
Phosphornicke	eleisen	0,37
Olivin etc.		0,08
		100,11

Boussingault u. M. de Rivero: Ann. Chim. Phys. XXV, 438. — Wohler Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 248.

# Vereinigte Staaten.

- 27. Cambria bei Lockport, New-York.
- 28. Burlington, Otsego Co., New-York. Sp. G. = 7,728.

•	27. B. Silliman u. Hunt.	28. Clark.
Eisen	92,58	89,75
Nickel	5,74	8,90
Kobalt		0,62
Kupfer	Spur	
Arsenik	Spur	_
Schwefel	nicht best.	· <del></del>
Phosphornic	keleisen 1,40	0,70
-	99,69	99,97

Nach Silliman und Hunt hinterlässt der in Chlorwasserstoffsäure unlösliche graue magnetische Rückstand beim Behandeln mit Königswasser ein braunes Pulver, welches sie für Kiesel halten. Seine Zusammensetzung soll sein:

Eisen	44,1
Nickel	24,5
Phosphor	11,4
Kiesel	10,0
•	90.0

Die fehlenden 10 p. C. werden in Sauerstoff gesucht.

Diese Angaben sind nicht wahrscheinlich.

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 367. — B. Silliman u. Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. II, 370.

29. Cosby's Creek, Cocke Co., Tenessee. Sp. G. = 7,26 Rumler; 7,257 Bergemann.

	8,	b.	c.
	Shepard.	Joy.	Bergemann.
Eisen	93,80	91,63	90,09
Nickel	4,66	5,84	6,52
Kobalt		0,81	0,33
Kupfer, Zinn	_	0,13 <sup>1</sup> )	-
Mangan		0,09	
Phosphor	J	0,19	0,02
Kohle (Graphit)	} 0,10	0,80	Fe 1,802\
Quarz ` `	1	0,08	Ni 0,183
-	98,56	99,57	$P = 0.068 \{ 2.228 \text{ Ruckstand.} \}$
	22,00	22,01	C 0,475)
			99,188

Die Differenzen der beiden letzten Analysen liegen zum Theil darin, dass Joy die Bestandtheile des Rückstandes den übrigen hinzugerechnet hat. Dennoch hat Joy 2; mal mehr Phosphor und 4; mal mehr Kohle als Bergemann gefunden.

Nach Joy bildet der Rückstand ein Gemenge von braungelben glänzenden magnetischen Partikeln und feinen schwarzen Schuppen, = 3,24 p.C. Als er

<sup>4)</sup> In der Abhandlung ist irrthümlich das Gewicht der Schwefelmetalle angegeben.

in Sauerstoffgas geglüht wurde, verbrannte Graphit; der Rest hinterliess beim Behandeln mit Königswasser eine weisse Substanz und Quarzkörner.

Bergemann beschreibt den Rückstand als ein schwarzes Pulver, 2,075 p. C. betragend, worin gelbe glänzende magnetische Blättchen und eine schwarze kohlige Masse. Jene hatten ein sp. G. == 6,99.

Bergemann: Pogg. Ann. C, 254. — Joy: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXVI, 33. — Shepard: Am. J. of Sc. 4842. Octob.

- 30. Greenville, Green Co., Tenessee.
- 31. Cumberland Hills, Campbell Co., Tenessee. Sp. G. = 7,05.

	<b>30</b> .	31.
1	Clark.	Smith.
Eisen	80,59	97,54
Nickel	47,40	0,25
Kobalt	2,04	0,06
Phosphor		0,12
Kohle		1,50
Kieselsäure		1,05
Phosphornickeleisen	0,12	Cu, Cl Spuren
•	99,85	100,52

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 867. — Smith: Am. J. of Sc. II. Sc. XIX, 488. J. f. pr. Chem. LXVI, 425.

32. Knoxville, Tazewell Co., Tenessee. Sp. G. = 7,88-7,94 Smith. 7.3 Shepard.

Enthält Schwefeleisen, sowie die Phosphorverbindung, letztere in deulichen weissen Adern.

	Sm	ilb.
	a.	b.
Eisen	82,39	83,02
Nickel	45,02	14,62
Kobalt	0,43	0,50
Kupfer	0,09	0,06
Schwefel		0,08
Phosphor	0,46	0,49
Magnesia	_	0,24
Kieselsäure	0,46	0,84
Chlor	_	0,02
	98.55	99,57

Das Schwefeleisen überzieht die Masse an einigen Stellen, ist grau, hat ein sp. G. = 4,75 und enthält:

Schwefel	35,67
Eisen	62,38
Nickel	0,32
Kieselsäure	0,56
Kalk	0,08
7	99.01

Zur Bildung von Fe erfordern beide Metalle 35,82 Schwefel, der gefundenen Menge entsprechend, so dass sich also hier das Vorhandensein dieses Sulfurets bestätigt, welches ich in dem Meteoreisen von Seeläsgen zuerst nachgewiesen habe.

Das Phosphornickeleisen (dessen Bestandtheile in der Analyse zu den übrigen gerechnet sind) ist gelblich, metallglänzend, hat ein sp. G. = 7,647, ist stark magnetisch, schmilzt v. d. L. leicht, und wird von Chlorwasserstoffsäure schwer, von Salpetersäure leicht aufgelöst. Die analytischen Resultate dieser Verbindung s. am Schluss des Artikels.

Smith: 8. oben.

Ein angebliches Meteoreisen von Long Creek, Jefferson Co., Tenessee, hat Shepard beschrieben. Es soll von Eisenglanz traubig bekleidet, im Bruch körnig sein, und ein sp. G. = 7,43 haben. Sh. giebt als Bestandtheile 95,57 Eisen, jedoch kein Nickelan; dagegen 3,3 Kohle, 1,12 Zinn, Chrom, Molybdan, und Spuren von Titan, Phosphor, Kiesel und Schwefel.

Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. XVII, 825. J. f. pr. Chem. LXII, 845.

33. Hommoney Creek bei Ashville, Buncombe Co., Nord-Carolina. Sp. G. = 7,32. Soll Olivin enthalten.

	Shepard.	Clark.
Eisen	98,19	93,22
Nickel	0,23	} 0,23
Kobalt		} 0,20
Kupfer, Zinn		0,10
Schwefel		0,54
Kiesel		0,50
Graphit Phosphornickeleisen	}	4,76
_		99.35

Dieses M. ist durch den geringen Nickelgehalt ausgezeichnet.

Clark: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXII, 367.

- 34. Red River in Louisiana. Mit Schweseleisen gemengt. Sp. G. = 7,82. Rumler.
- 35. Texas. Nach Partsch vielleicht mit dem vorigen identisch.
- 36. Putnam County, Georgia. Sp.G. = 7,69. Shepard.
- 37. Clairborne, Clarke Co., Alabama. Enthält Schwefeleisen. Sp. G. = 6,82. Rumler.

	84.	85.	. 86.		87.
	Shepard.	B. Silliman u. Hunt.	Shepard.	a. Jackson.	b. Hayes.
Eisen	90,02	90,94	89,52	66,57	83,57
Nickel	9,67	8,46	8,82	24,71	12,66
Zinn	<u>.</u>	<u> </u>	1,66 <sup>1</sup> )	<u>.</u>	÷
Mangan			— )	3,24	
Chrom	_		j	3,24	
Schwefel		· —		4,00	Fe S 2,39
Chlor	· <del></del>	_		1,48	0,91
Rückstand		0,50		-	<u> </u>
	99,69	99,87	100.	100.	99,53

Diese Analysen verdienen kein grosses Zutrauen.

Der Rückstand vom Auflösen des Eisens von Texas soll grösstentheils au Magneteisen bestehen, was unmöglich ist, und beim Auflösen in Königswasse Graphit hinterlassen. Die genannten Chemiker fanden ihn bestehend aus Eisen 34,2, Nickel 42,8, Antimon und Kupfer 9,3, Phosphor 4,0, Kohle 5,0. Das Autimon ist fraglich, und der Verlust von 8 p. C. wird für Sauerstoff erklärt.

Das Eisen von Clairborne bekleidet sich, wie vieles M., an der Lust meteisenchlorid, welches durch die Feuchtigkeit zu Tropfen zersliesst. Shepatibilit dies für eine Wirkung der seuchten Erdschichten, worin das Eisen lauf Zeit gelegen hat. Jackson hingegen halt das Chlor für einen ursprünglichte Bestandtheil, und sucht dies dadurch zu beweisen, dass ein aus dem Innertigeschnittenes und polirtes Stück gleichfalls jene Tropfenbildung zeigt. In der Flüssigkeit bestimmte er die relativen Mengen der Bestandtheile: 44,07 Chlorwasserstoff, 27,62 Eisenoxydul<sup>2</sup>), 47,40 Nickeloxyd. — Auch Berzelius überzeugte sich, dass dieses M. Chloreisen enthält, welches sich allmälig oxidirt, und durch den Einsluss der Lustseuchtigkeit aussliesst.

Berzelius: Jahresb. XXVI, 387. — Jackson: Phil. Mag. 4838. Novbr. 350. I. 1. pr. Chem. XVI, 239. Pogg. Ergänzbd. I, 374. — Shepard: Am. J. of Sc. 4842. 0' XLIV, 459. — Silliman u. Hunt: Ibid. II. Ser. II, 370.

38. Von unbekanntem Fundort, aus Wöhler's Sammlung.

	Manross.
Eisen	92,33
Nickel, kobalthaltig	7,38
Zinn	0,03
Phosphornickeleisen	0,42
-	100,16

Die Phosphorverbindung blieb beim Auflösen als sehr magnetisches Pulver zurück, welches u. d. Mikr. in deutlichen Krystallen erschien. Beim Actus einer Fläche des Eisens mit verdünnter Salpetersäure entsteht ein eigenthürlicher Schimmer, weil die kleinen Krystalle der eingelagerten Phosphorverbis-

<sup>4)</sup> Einschliesslich Phosphor, Schwefel, Magnesium und Calcium.

<sup>2)</sup> Sollte wohl, wenigstens z. Th., Oxyd sein, denn Eisenchlorür muss sich an der L: in basisches Eisenchlorid verwandeln.

dung eine parallele Lage haben und beim Auflösen des umgebenden Nickeleisens hervortreten.

Wöhler (Manross): Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXXI, 252.

39. Niakornak in Grönland. Sp. G. = 7,073 Forchhammer. Entwickelt beim Auslösen Schwesel und Kohle enthaltendes Wasserstoffgas.

Forchhammer.

Eisen	93,39
Nickel	1,56
Kobalt	0,25
Kupfer	0,45
Schwefel	0,67
Phosphor	0,18
Kiesel	0,38

Kohle

98,57

Beim Auslösen bleibt zuerst ein krystallinisches Pulver, welches später bis aus Kohle verschwindet, deren grosse Menge bei kleinem Nickelgehalt in diesem M. bemerkenswerth ist, weshalb es sich sehr hart und spröde zeigt. Jenes ist aber nicht die gewöhnliche Phosphorverbindung, sondern ein Eisencarburet, welches, obwohl nicht rein zu erlangen, 7,23—14,06 p.C. Kohle enthielt. Spuren von Erden fanden sich überdies, von denen ein Theil, in ihren Reaktionen an Ytter- und Zirkonerde erinnernd, in dem Rückstand vom Auslösen enthalten sind.

Forchhammer: Pogg. Ann. XCIII, 455.

### Afrika.

40. An mehreren Stellen im Caplande scheint Meteoreisen gefunden zu sein. Die am längsten bekannte Masse stammt aus der Gegend des Sonntags- und Buschmannsflusses. Sp. G. = 6,63-7,94 Rumler; 7,66 Wehrle.

	a.	b.	c.
	Wehrle.	Uricoechea.	Böcking.
Eisen	85,61	81,20	84,30
Nickel	12,27	15,09	15,23
Kobalt	0,89	2,56	2,04
Phosphor		0,09	0,08
Rückstand	_	0,95	0,88
	98,77	99,89	99,50

Ausserdem in b und c Spuren von Kupfer, Zinn und Schwefel.

Der Rückstand wird von U. als braungelbe und farblose Körnchen, von B. als Phosphornickeleisen aufgeführt.

Dieses M. gehört zu denjenigen Arten, die beim Aetzen keine Widmannstättenschen Figuren zeigen (M. von Greenville Seite 916, von Clairborne Seite 917). Enthalten dieselben wirklich zu wenig von der eingemengten Phosphorverbindung, oder steht jene Eigenschaft mit ihrem ungewöhnlich hohen Nickel- mi Kobaltgehalt in Verbindung?

Ein M. vom Ostufer des grossen Fischflusses enthält nach Hersche 4,61 p. C. Nickel.

Ein anderes vom Löwenfluss, Namaqualand, dessen sp. G. = 7,45, elhält nach Shepard 6,7 p. C. Nickel.

Ein anderes vom Orange-Rivier, dessen sp. G. = 7,3, gab Demselbi 8,94 p. C. Nickel.

Böcking: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, 246. — Herschel: Phil. Mag. III & XIV, 32. Pogg. Ann. XLVI, 466. — Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. XV, 4. XXI, 11 J. f. pr. Chem. LVIII, 325. Lieb. u. Kopp Jahresb. 4856, 945. — Uricoeches: Am. d. Chem. u. Pharm. XCI, 252.

Angaben über einzelne meteorische oder dafür gehaltene Eisenmassen:

Aachen.

John: Schwgg. J. XXXII, 264. — Karsten: Dessen Archiv. V, 297. — Klaprett Beitr. VI, 366. — Monheim: Gilb. Ann. XLVIII, 478. Schwgg. J. XVI, 203. — Stromeyer: Ebendas. XX, 339.

Bitburg.

Bischof: Schwgg. J. XLIII, 44.

Brasilien.

John: Schwgg. J. XVI, 262. - Wollaston: Phil. Trans. 4846. Schwgg. J. XXIII. 16.

Vereinigte Staaten. Scriba (Oswego) in New-York; Otsego Co., Ner-York (ob No. 28?); Walker Co., Alabama; Ashville, Buncombe Co. didentisch mit No. 33? soll aber 5 p. C. Nickel enthalten); Black Mountain and den Quellen des Swannanoahflusses, Randolph Co., sämmtlich in Nort-Carolina; Ruffs Mountain, Newberry in Süd-Carolina.

Shepard: Am. J. of Sc. II. Ser. IV, 74. X, 428.

Gehalt der Meteoreisen an Nickel und Kobalt (a) und an Kupfer (b):

Stromeyer: Gilb. Ann. LIV, 407. LVI, 494 (a). — Gött. gel. Anz. 4833. No. > pag. 869 (b).

Ueber das Verhalten der Meteoreisen zu Kupferauflösungen:

Wöhler: Pogg. Ann. LXXXV, 448 (u. die einzelnen Abh.).

Ueber die Natur der Phosphorverbindung s. am Schluss.

#### II. Meteorsteine.

Die älteren Analytiker, Howard, Klaproth, Vauquelin, Lauge'u. A., untersuchten die Masse immer nur als Ganzes ohne Rücksicht darat dass dieselbe möglicherweise ein Gemenge einzelner Verbindungen sein könnichtens zogen sie etwa vorhandene Eisentheile mit dem Magnet aus. Ik Resultate haben überdies wegen der damaligen unvollkommenen analytische Methoden jetzt nur noch historischen Werth.

Chladni über die chemische Beschaffenheit der Meteorsteine: Schwag. J. XXVI, 456.

Geblen über die Mischung der Meteorsteine: Ebendas. VI, 323.

Howard:

Phil. Transact. 4802. Gilb. Ann. XIII, 294.

Klaproth:

S. unter den einzelnen und im Anbang.

Laugier über die Analyse der Meteorsteine und ihren Chromgehalt: Gilb. Ann. XXIV, 877. LXVIII, 428. Schwgg. J. XXIX, 508.

Vauquelin:

Gilb, Ann. XV. XVIII. XXIV. XXXIII. XL, LIII. LVIII. LXXI. LXXV.

Nachdem zuerst Nordenskiöld den M. von Lontalax in Finland als ein Gemenge von Olivin, Leucit, Magneteisen und einer grauen lavaartigen Masse betrachtet hatte, wies G. Rose in dem von Vauquelin und Laugier analysirten M. von Juvenas das Vorhandensein einzelner terrestrischer Mineralien, von Magnetkies, Augit und einem dem Labrador ähnlichen Feldspath nach, deren Form und sonstige Eigenschaften beschrieben wurden.

Berzelius zeigte dann durch eine Reihe genauer Analysen von M. den Weg, um da, wo das Erkennen der einzelnen Gemengtheile mit dem Auge unsicher oder unmöglich ist, die Natur derselben aus den Resultaten der Analyse mit mehr oder minderer Wahrscheinlichkeit zu folgern.

Schon Mohs machte auf die Aehnlichkeit des M. von Juvenas mit gewissen Doleriten aufmerksam. Die mineralogische wie die chemische Analyse bestätigt übereinstimmend diese Ansicht, indem sie beweist, dass dieser M. hauptsächlich aus Augit- und Feldspathsubstanz besteht. Berzelius' und alle späteren chemischen Analysen haben jene Analogie vollkommen begründet, und es handelt sich nur um die Bestimmung der Gemengtheile.

Hier tritt indessen dieselbe Schwierigkeit ein, welche viele wichtige Gebirgsarten zeigen. Ihre Gemengtheile sind nicht mehr erkennbar. Die chemische Untersuchung aber kann nur dann ein sicheres Resultat geben, wenn die Gemengtheile eine chemische Trennung zulassen, wenn der eine z. B. von Säuren aufgelöst oder zersetzt wird, die den anderen nicht angreifen.

So fand ich, dass der M. von Stannern durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure sich in Anorthit und Augit zerlegen lässt.

Wenn aber beide Gemengtheile in fast gleichem Grade, leicht oder schwer, zersetzt werden, oder wenn, was gewöhnlich eintritt, drei oder mehr Mineralien an dem Gemenge theilnehmen, so lässt sich aus dem Resultat der Analyse nur berechnen, welche Mineralien wahrscheinlich vorhanden sind, wobei dann natürlich die Ansichten nicht übereinstimmen werden. Wenn man jedoch solche

Berechnungen mit der nöthigen Rücksicht auf sicher erkannte Fälle anstellt, agelangt man meist zu einfachen Resultaten, wie das Nachfolgende zeigen wird.

## A. Meteorsteine mit Meteoreisen.

Diese Art ist bei weitem häufiger als die der eisenfreien Steine. Ihre Masist gleichförmiger, oft dicht. Da sie fast immer viel Olivin enthalten, sherrscht unter den Basen die Magnesia vor, wogegen sie sehr arm an kann sind. Ihr Gehalt an eingemengtem Meteoreisen liegt zwischen den weitese Grenzen, so dass sie mit den Olivin haltigen Eisenmassen, wie schon früher bemerkt, in einer direkten Verbindung stehen.

Ausser diesem Meteoreisen und vielleicht Körnern von Schwefeleisen s kein Gemengtheil bis jetzt mineralogisch zu erkennen gewesen, selbst ihr Cvingehalt lässt sich mehr aus chemischen Gründen schliessen, da die Naausserdem noch ein oder mehrere Mineralien enthält, deren Deutung aus de Analysen weiter unten versucht werden soll.

Von den zahlreichen Analysen dieser Klasse von Meteorsteinen können wie die neueren in Betracht kommen, welche die Natur und die Menge der Bestattheile vollständig und genau angeben, und uns in den Stand setzen, ihre walscheinlichen Gemengtheile aufzusuchen. Indessen vermisst man selbst bemanchen der hier mitgetheilten Analysen die erforderliche Genauigkeit und Limsicht.

Wir lassen das Material einstweilen nach der Fallzeit auf einander folge und geben zunächst die proz. Zusammensetzung an.

Chantonnay, Depart. Vendée.
 August 1812. Grundmasse the schwarz, theils grau mit schwarzen Streifen. Sp. G. = 3,46-3.
 Rumler.

Anal, von Berzelius.

2. Seres (Macedonien) in der Türkei. Juni 1818. Dunkelgraue Masse. Sp 6 = 3,71. Rumler.

Anal. von Berzelius.

3. Lixna bei Dünaburg, Russland. 42. Juli 1820. Dunkelgrau. Durch de Loupe erkennt man graue, gelbbraune und schwarze Körner. Sp. 6. = 3,66 Rumler; 3,76 Grotthuss; 3,756 Eichwald.

Anal. von Th. v. Grotthuss.

- 4. Sommer Counties in den Vereinigten Staaten. 22. Mai 4827.

  Anal. von Baumhauer.
- Blansko in Mähren. 25. November 4833. Dunkelgrau. Sp. G. = 3.7
   Rumler.

Anal, von Berzelius.

 6. Château-Renard, Depart. Loiret in Frankreich. 42. Juni 4841. Gras Sp. G. = 3,56 Dufrénoy; 3,54 Rumler.

Anal. von Dufrénoy.

- 7. Utrecht (Loevenhoutje bei), Holland. 2. Juni 4843. Fast weisse zerreibliche Grundmasse. Sp. G. = 3,57-3,65. Baumhauer.

  Anal. von Baumhauer.
- 8. Klein Wenden bei Nordhausen am Harz. 46. September 1843. Graue Grundmasse, aus gelblichen, grünen und schwarzen Körnern. Sp. G. = 3,7006. Rammelsberg.

Anal. von Rammelsberg.

- Skye, Kirchspiel Krogstad, Aggerhuus Amt in Norwegen. 27. December 1848. Grauweiss, körnig. Sp. G. = 3,539. Ditten.
   Anal. von Ditten.
- 40. Mező-Madaras in Siebenbürgen. 4. September 4852. Anal. von Wöhler u. Atkinson.
- 44. Borkut, Marmaroscher Comitat in Ungarn. 13. Oktober 1852. Grau. Sp. G. = 5,242. Leydolt.

  Anal. von Nurisany.
- 12. In sel Ösel in der Ostsee. 29. April 1855. Blaugrau. Enthält neben weissem metallischem, stark magnetischem Nickeleisen gelbe Parthieen von nicht magnetischem Schwefeleisen, welches in verdünnter kalter Chlorwasserstoffsäure löslich ist. Sp. G. = 3,668. Göbel.

  Anal. von Göbel.
- 43. Bremervörde (Gnarrenburg bei), Landdrostei Stade, Hannover. 43. Mai 1855. Körnige, graue Masse, worin zuweilen ein undeutlich krystallisirtes Mineral von heller Farbe, welches v. d. L. ruhig schmilzt, von Säuren nicht zersetzt wird, grüne olivinähnliche und schwarze unschmelzbare Körner, sowie Graphitblättchen und Chromeisensteinkörnchen. Sp. G. = 3,537. Hausmann.

Anal. von Wöhler.

Ohaba, Siebenburgen. 10. Oktober 1857. Im Ansehen vielen anderen, insbesondere dem Stein von Château-Renard ähnlich. Sp. G. = 3,110. Grailich.

Anal, von Bukeisen.

Kakova bei Oraviza, Temeser Banat. 19. Mai 1858. Hellgraue Grundmasse. Sp. G. = 3,384.

Anal. von Harris.

16. Montréjeau (Clarac, Ausson), Depart. de la Haute-Garonne. 9. December 1858. Aehnlich vielen anderen Steinen.

Anal. von Harris. (Auch von Chancel und Moitessier. Siehe unten.)

## Gesammtmischung.

		8.	4.	5.	. <b>7.</b>	8.	9.
Eisen		26,0	12,82	20,92	44,07	23,94	9,77
Nickel (Co)		2,0	1,66	4,40	1,24	2,53	4,20
Zinn, Kupfer	•		0,06	Spur	0,02	Spur	<u></u>
Schwefel		3,5	1,80	1,08	1,90	2,04	4,57
Kieselsäure		33,2	38,50	37,33	39,31	32,53	40,34
Thonerde		4,3	4,81	2,24	2,25	3,68	2,44
Eisenoxydul		22,0	10,03	8,73	15,30	7,69	48,50
Manganoxydul		<u> </u>	2,34	0,45	0,64	0,05	<u>.</u>
Magnesia		10,8	22,79	24,78	24,37	23,07	22,93
Kalk		0,5	0,70	0,93	1,48	2,58	2,06
Natron			0,59	0,75	1,39	0,50	_
Kali			0,03	0,18	0,15	0,37	_
Chromoxyd		0,7		<b>€</b> r 0,63	Cr 0,66 F	e <del>G</del> r 1,04	0,26
Nickel- Zinn-	Kupferoxy	d —	2,53		0, 25	0,45	
		100.	100.	99,12	100.	100,17	98,89
				•		•	•
	10.	44.	12.	43.	44.	. 4	6.
Eisen	18,10	20,47	15,68	21,6	1 29,	76 9.	,67
Nickel (Co)	1,50	2,76	2,30	4,8	39 1,8	80 4.	,08
Zinn, Kupfer	<u>·</u>	0,45				. 0	,23
Schwefel		1,15	2,14		3,'	78 2	,09
Kieselsäure	43,64	35,26		45,4			<b>, 47</b>
Thonerde	3,15	2,73	1,96	2,3	4 0,9	28 2	25
Eisenoxydul	4,64	12,79	10,38	4,3		75 18	,00
Manganoxydul	0,28	<u> </u>	0,72	<u></u>	0,4	15 0	,30
Magnesia	23,83	19,88			10 23,4	5 25	,09
Kalk	1,80	1,95	4,85	<u> </u>			-
Natron	2,34	1,90	0,85	1,1	8) , ,	10	,12
Kali	0,50	0,63	0,82	0,3	7 0,9	0	,18
Chromeisen		0,63	1,14	0,3	4 0,5		,76
Graphit	0,25	_	Sn 0,50	Gr. 0,1			
•	100.	100.	100.	100.	99,4	4 99	24
					,		,

Von den nicht angeführten Steinen sind die Analysen nicht vollständig genug zur Berechnung des Ganzen.

Dieselbe ist hier aus den Daten der Analysen mit möglichster Genauigkeit abgeleitet, ohne jedoch immer sicher zu sein.

Wenn nämlich, wie es meist geschieht, die Menge des Nickeleisens durch den Magnet allein bestimmt wird, so fällt sie nicht genau aus, theils weil Theilchen der Silikate und des Schwefeleisens sich dem Ausgezogenen anhängen, theils umgekehrt etwas Nickeleisen in dem übrigen Pulver bleibt. Auf Rechnung dieses letzteren Umstandes ist gewiss der übermässig grosse Eisengehalt der Silikate (z. B. in No. 7 und 9) zu setzen, der noch weit mehr unten bei Angabe des zersetzbaren Theils derselben hervortreten wird.

Für die Meteorsteine als Gemenge hat die Angabe ihrer Zusammensetzung

as die Metall- und Schwefelverbindungen betrifft, folgen<sup>1</sup>).

	3.	4.	5.	7.	8.	9.
Nickeleisen	22,0	11,49	20,43	9,14	22,90	8,22
Schwefeleisen	9,5	4,84	2,97	5,40	5,61	4,32
Chromeisen <sup>2</sup> )		1,97	0,63	0,20	1,04	0,26
Silikate	68,5	81,70	76,27	85,56	70,45	87,20
	40.	44.	48.	48.	44.	46.
Nickeleisen	19,60	21,07	14,25	23,50	23,20	8,50
Schwefeleisen		3,16	5,87	****	43,44	4,83 <sup>8</sup> )
Chromeisen		0,63	1,14	0,34	0,56	4,12
Graphit	0,25		Sn 0,50	C 0,14		
Silikate	80,45	75,14	78,24	76,05	63,21	84,62

Bei No. 1, 2 und 6 ist die Analyse nur auf die Silikate gerichtet worden.

1 No. 6 sind 9-10 p. C. Nickeleisen enthalten, worin 14 p. C. Nickel.

Die Zusammensetzung des Nickeleisens (Meteoreisens) ist folgende:

	8.	4.	8.	7	7.	8.	9.
					Sp.	G. 7,548.	
Eisen	90,	9 85,02	93,9	24 86	,00	88,98	85,38
Nickel	9,		5,0		,59	10,35	14,62
Kobalt		1,41	0,3	35/	,00	•	_
Kupfer	_	— )	0,4	<b>L</b>	,27	0,24	
Zinn	. —	0,57}	•		•	0,35	_
Phosph	or		Spu	ır 0	,14	0,44	-
	100.	100.	99,	100	. 4	00. 10	00.
	10.	44.	12.	48.	44.	45.	16.
Eisen	92,35	87,98	82,50	91,96	92,24	82,95	86,18
Nickel	7,40	11,40	16,25	8,04	7,76	44,44	12,81
Kobalt	0,25	<u> </u>		Spur	<u> </u>	1,08	0,76
Kupfer	<b>–</b> 1	0,43			-	0,40	0,25
Zinn	<b>-</b> \( \)	•		_	_		0,20
Phosphor		0,49	4,25	_	_	0,12	
	100.	100.	100.	100.	100.	Fe€r 0,76	100.
						99,42	

Dieses Meteoreisen stimmt folglich in der Zusammensetzung mit dem für ich vorkommenden überein.

Die Silikate, welche den Hauptgemengtheil der Meteorsteine (70-85). C.) ausmachen, sind durch Chlorwasserstoffsäure theilweise zersetzbar.

<sup>4)</sup> Das Schwefeleisen ist immer als Sulfuret Fe berechnet. Die Annahme von Magnetkies 'e<sup>7</sup> S<sup>8</sup> andert die Rechnung kaum.

<sup>2)</sup> Fe Cr.

<sup>3)</sup> Magnetkies.

## 100 Th. dieser Silikate bestehen aus:

			4.	2.	4.	5.	6.	7.	8.
A.	Zersetzł	are:	54,421)	47,5	50	46,43	50	50	42,23
В.	Unzerse	tzbare :	48,88	52,5	50	53,87	50	50	57,77
	9.	40.	44.		12.	44.	•	15.	16.
<b>A</b> .	56,20	62,28	47,7	12	50,57	28,952	) 5	6,7	56,08
<b>B</b> .	43,80	37,72	52,2	28	49,43	74,05	4	3,3	43,92

Bei No. 3 und 13 wurden die Silikate nicht in dieser Weise getrennt.

## Zusammensetzung der Silikate im Ganzen.

	4.	3.	8.	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	44,16	42,64	48,97	47,64	48,95	43,73	46,55	16 1
Thonerde	2,95	3,10	1,92	6,14	2,94	5,44	2,58	አ.:
Eisenoxydul	49,47	18,78	82,45	14,37	11,45	34,47	47,48	15.
Manganoxydul	0,76	2,39		2,74	0,59	<u>-</u>	0,72	ű.
Magnesia	27,79	27,42	15,93	27,29	32,49	18,89	28,61	32.
Kalk	1,52	2,05	0,73	0,84	1,22	0,23	4,73	3.7
Natron )		1,29	?	0,40	0,98	4,45	4,66	0.
Kali }	1,24	2,25	?	0,02	0,24	0,34	0,27	iÌ.
Nickeloxyd	0,90	0,14		3,24	3) —	<u>.</u>	0,314	) {Cu; ":"
	98,79	100.	100.	99,68	98,86	100,62	99,91	90,0
	9.	40.	44.	42.	48.	44.	45.	16.
Kieselsäure	46,26	54,43	46,53	49,45	59,70	57,90	41,24	44.63
Thonerde	2,46	3,93	3,64	2,54	3,08	0,44	2,46	2,61
Eisenoxydul	21,22	5,79	16,88	13,27	5,73	2,77	24,40	20,63
Manganoxydul	_	0,35	<u> </u>	0,92	_	0,24		0,34
Magnesia	26,32	29,74	26,24	29,35	29,46	37,40	27,06	29.1!
Kalk	2,37	2,25	2,58	2,36		_	4,54	-
Natron	?	2,91	2,54	1,09	4,55	١	4,92	1,31
Kali	?	0,63	0,82	1,05	- 1		0,26	$0, 2^{1}$
Nickeloxyd			Ĺ	<u> </u>		_	0,20	_
•	98,63	100.	99,17	100.	100.	100.	99,05	98.8

Aus den grossen Schwankungen der Hauptbestandtheile lässt sich schlesen, dass die Mineralien, welche diese Silikatgemenge bilden, nicht bei ab Meteorsteinen dieselben sein können. Indessen bemerkt man doch eines Uebereinstimmungen.

<sup>4)</sup> Gewiss noch Nickeleisen enthaltend.

<sup>2)</sup> Hier ist  $\Delta$  irrigerweise als eisenfrei angenommen worden, daher ein Theil der  $\mathbb{R}^{p}$  sia zu B gehört.

<sup>3)</sup> Mit Zinn- und Kupferoxyd.

<sup>4)</sup> Kupfer- und Zinnoxyd.

- 1. Die Steine von Chantonnay, Seres, Utrecht, Skye, Borkut, Kakova und Montréjeau (No. 1, 2, 7, 9, 11, 15, 16) enthalten 43—46 p. C. Kieselsäure, 17—24 p. C. Eisenoxydul, 26—29 p. C. Magnesia.
- 2. Die von Sommer Counties, Blansko, Klein-Wenden und Oesel (No. 4, 5, 8, 12) enthalten 46—49 Kieselsäure, 44—43 Eisenoxydul, 27—32 Magnesia.
- 3. Die Steine von Lixna und Château-Renard (No. 3 und 6) gleichen sich im Gehalt an Eisen und Magnesia, von denen jener ein Maximum, dieser ein Minimum überhaupt ist.
- 4. Die Steine von Mezö-Madaras, Bremervörde und Ohaba (No. 40, 43 und 44) haben das Maximum an Säure (54—60 p. C.), und an Magnesia (30—37 p. C.), das Minimum an Eisen; nur sind letztere kalkfrei, der erstere nicht.

Wir wollen weiterhin sehen, ob die specielle Berechnung gleichfalls auf diese vier Gruppen führt.

Obgleich die Behandlung dieser Silikate mit Chlorwasserstoffsäure zu keiner schaffen Trennung der Gemengtheile führt, so giebt sie doch allein einigen Aufschluss über die Natur derselben. Nach den Versuchen ist die Zusammensetzung beider Theile folgende:

			A.				
	4.	2,	4.	5.	6.	7.	8.
Kieselsäure	16,67	43,63	18,92	18,20	17,85	48,33	16,72
Thonerde		_	0,26	0,15		0,07	-
Eisenoxydul	14,72	14,06	6,86	6,88	22,42	11,73	4,53
Manganoxydul	0,42		2,34	0,25		. —	0,08
Magnesia	47,56	19,00	20,84	19,89	9,73	19,48	20,00
Kalk			0,34			0,20	0,89
Natron )		0,43	0,40	0,48	_	0,44	
Kali Ĵ	0,50	0,38	0,02	0,24	_	0,05	_
Nickeloxyd	0,23	47,50	49,95	46,09	50,00	50,00	42,22
	50,10	,	,	,	,	:	,
	9.		10.	44.	12.	45.	16.
Kieselsäure	21,	<b>2</b> 5 3	1,34	17,06	20,38	19,5	21,46
Thonerde	-	-	3,23	1,45	0,22		_
Eisenoxydul	45,	12		10,66	8,70	24,4	16,21
Manganoxydu	ıl –	-	0,35		0,34		0,21
- Magnesia	17,	80 2	3,90	17,15	20,03	11,2	18,22
Kalk	1,	73	1,09	0,57	0,32	0,7	_
Natron	_	_	2,19	0,60	0,04		
Kali	-	-	0,49	0,24	0,54	_	
Nickeloxyd						0,2	
	56,	20 6	2,29	47,73	50,57	36,0	56,10

						B.				
	4			2.	4.		5.	6.	7.	ş.
Kieselsäure	27,	49	28	,98	28,79	5	30,75	25,8	8 28,22	29,
Thonerde		95		,10	5,88	8	2,79	5,4	1 2,51	<b>i</b> :
Eisenoxydul		<b>75</b>		,72	4,5	ł	4,57	8,7	5 5,75	<b>f</b> .:
Manganoxydu	ıl 0,			,39	0,40	)	0,34		0,79	-
Magnesia	10,		8	, 42	6,48		12,60	9,4		
Kalk		52		,05	0,50	)	1,22	0,2		
Natron		49		,86	9		0,50	4,4	5 1,59	
Kali		25		,87	?			0,3	<b>€</b> 0,48	6:
Nickeloxyd	0,		_0	,11	3,49				0,34	
	48,	69	52	,50	49,68	3	52,77	50,69	49,89	57
			9.		10.	4	14.	<b>42</b> .	45.	16.
Kieselsäure	3	25	,04	9	23,09	29	,47	29,07	24,74	23,22
Thonerde		2	,46		0,70	2	1,16	2,29	2,46	2.61
Eisenoxyd		5	,80		5,79	6	,22	4,57		4,39
Manganoxy	dul	-	_		_	•	_	0,58		0,13
Magnesia			,52		5,84		,09	9,32	45,86	40,89
Kalk		0	,64		1,16		,04	2,04	0,84	_
Natron			?		0,72		,91	4,05	4,92	1,31
Kali			?		0,44	0	,58	0,54	0,26	0.21
		49	2,43		37,74	54	,44	49,43	43,05	42,76

A. Zersetzbarer Theil der Silikate. Die Basen sind Magnes und Eisenoxydul, gegen welche die übrigen fast verschwinden. Bereder man den Sauerstoff sämmtlicher Basen, und vergleicht ihn mit dem der Susso erhält man:

			Ŕ	:	Ši				
1.	Chantonnay	=	10,48	:	8,65				
	Seres								
4.	Sommer Co.	=	10,68	:	9,82				
5.	Blansko	=	9,77	:	9,45				
6.	Chât. Renard	=	8,87	:	9,27				
	Utrecht		10,54						
8.	Kl. Wenden	=	9,27	:	8,68				
9.	Skye		11,03						
10.	Mező-Mad.	=	12,05	:	16,27	=	3	:	Ā
44.	Borkut	=	10,25	:	8,86				
12.	Oesel	=	10,38	:	10,58				
<b>45.</b>	Kakova	=	40,09	:	40,42				
16.	Montréjeau	=	10,93	:	11,14				

Mit Ausnahme von No. 40 ist das Verhältniss nahe = 4:4. Hieraus: wie aus der mineralogischen Beschaffenheit einzelner Körner, vor allem in Analogie mit eisenreicheren Massen folgt, dass A wesentlich aus Olivibesteht.

<sup>4)</sup> Mit Zinn- und Kupferoxyd.

Der Sauerstoff der Basen ist fast immer etwas grösser als er sein sollte, was in zwei Umständen liegen muss; nämlich 4) war wohl immer noch etwas Nickeleisen in diesem Theil enthalten, dessen Bestandtheile hier als Basen genommen sind, so dass sich die unverhältnissmässige Eisenmenge, z. B. bei No. 6, hieraus leicht erklären lässt; 2) ist durch die Säure auch eine gewisse Menge von B zersetzt, deren Basen (wie die Thonerde, der Kalk und die Alkalien in A beweisen) nun gleichfalls hier auftreten, während die analytische Methode überdies zur Folge hat, dass immer etwas Kieselsäure von A bei B bleibt.

Die zersetzbaren Silikate des Steins von Mezö-Madaras stehen ganz für sich. Sie sind eisen frei; das Sauersteffverhältniss 3: 4 würde eine Verbindung

R\*Si2

andeuten, vielleicht ein Gemenge, worttber bis jetzt nichts festzustellen ist.

B. Unzersetzbarer Theil der Silikate. Die Schwierigkeit, seine Natur zu bestimmen, ist um vieles grösser. Dass er nicht eine einzige Verbindung sein könne, folgt ebensowohl aus der mineralogischen Beschaffenheit vieler Meteorsteine als auch aus seiner Zusammensetzung. Der wohl nie fehlende Gehalt an beiden Alkalien, welcher bis über 5 p. C. dieses Theils beträgt, deutet auf einen felds pathartigen Gemengtheil, dem auch die Thonerde, wenn auch vielleicht nicht ganz, angehört, deren Quantität zwischen 4—10 p. C. schwankt. Andererseits sind Eisenoxydul, Magnesia und Kalk vorhanden, so dass die Gegenwart eines Minerals aus der Augitgruppe sehr wahrscheinlich ist.

Bekanntlich sind viele terrestrische Gesteine Gemenge aus Feldspath- und Augitsubstanz. Mit keinen haben die Meteorsteine indessen, abgesehen von ihrem Meteoreisengehalt, grössere Analogie, als mit den sogenannten doleritischen Laven, in denen ja selbst Olivin vorkommt, und Magnet- und Titaneisen gleichsam die Stelle des Nickel- und Schwefeleisens der Meteormassen einnimmt.

Berechnet man zuvörderst den Sauerstoff der Bestandtheile von  $\boldsymbol{B}_{i}$ , so hat man:

	4.	2.	4.	5.	6.	7.
Ši	14,27	15,04	44,91	45,96	13,44	44,65
Äl	1,38	4,45	2,74	1,30	2,38	4,47
Fe (Mn)	1,12	1,59	1,09	1,08	1,94	4,43
Mg	4,09	3,37	2,59	5,04	3,66	3,65
Ca	0,43	0,60	0,14	0,35	0,07	0,43
<b>Ń</b> a, ( <b>K</b> )	0,47	0,54	Ý	0,43	0,35	0,41
	8.	9.	10.	44.	42.	45.
Ši	15,29	12,98	44,99	15,30	45,09	11,28
Äl	2,44	1,15	0,33	1,04	4,07	1,15
Fe (Mn)	1,42	1,29	1,28	1,38	4,44	
Мg`	5,10	3,44	2,32	3,64	3,73	6,34
Ca	0,79	0,48	0,33	0,57	0,58	0,23
Ňa, (K)	0,19	Ý	0,26	0,59	0,36	0,53

Oder es ist der Sauerstoff der Basen und der Säure:

```
4. = 7,49:44,27 = 4:2.0
                             6. = 8,40:43,44 = 4:4,6
2. = 7,55:45,04
                       2,0
                             8. = 9,94 : 15,29
 4. = 6.56 : 14.91
                       2,3
                            45. = 8,25:41,28
                                                    4,4
5. = 7,90:15,96
                       2.0
7. = 7.09 : 44.65
                       2,0
                            10. = 4,61:12,0 = 1:2,6
9. = 6,11:12,98
                       2,1
11. = 7,19:15,30
                       2,1
12. = 6,88:15,09
46. = 6.94 : 12.05
```

In neun Fällen unter dreizehn nähert sich das Ganze einem Bisilikat.

Ist es nun ein Gemenge von vorherrschend Augit mit einem Feldspath, se kann derselbe sich gleichfalls von einem Bisilikat nur wenig entfernen. Es kann daher, wenn man von dem noch zweifelhaften Andesin absieht, die Wallnur zwischen Oligoklas und Labrador schwanken. Labrador hat grössen Wahrscheinlichkeit, theils wegen seiner grösseren Verbreitung, besonders in den ähnlichen Gesteinen (Dolerit, Basalt, Laven), theils wegen des unzweißehaften Gehalts anderer Meteorsteine an dem noch basischeren Anorthit.

Berechnet man daher, von der Thonerde ausgehend, in B die Menge des Labradors, so bleibt als Rest ein Silikat von Eisenoxydul, Magnesia und weise Kalk, welches im Allgemeinen ein Bisilikat, d. h. Augit ist. Der Ueberschaus an Säure, welcher sich dadurch ergiebt, gehört wahrscheinlich dem Theil i an, wenn man sieht, dass es in diesem häufig an jener fehlt.

Derartige Berechnungen habe ich früher schon mitgetheilt<sup>2</sup>). Nur bespielsweise mögen sie hier für einige Meteorsteine Platz finden.

		Chanton	nnay. (1.)		
Kieselsäure Thonerde Kalk Natron Kali	5,34 2,95 4,04 0,49 0,25 10,04	aueratoff. 2,76 1,38 0,29 0,17	Kieselsäure Eisenoxydul Manganoxydul Magnesia Kalk	Rest: 22,48 4,75 0,34 40,23 0,54 38,04	Sauerstoff. 41,51 4,43 4,69 8,44
<b>=</b> ]	Labrador		= Augi	it	

<sup>1)</sup> Das Sauerstoffverhältniss der Besen und der Säure in der Feldspathgruppe ist:

<sup>2)</sup> Rammelsberg über die Bestandtheile der Meteorsteine: Pogg. Ann. LX, <sup>[1]</sup>. Daselbst ist in dem Säureüberschuss nach Berechnung des Labradors Grund zur Ansaher von Hornblende gefunden, die indessen, meinen späteren Untersuchungen gemäss, eberfalls aus Bisilikaten besteht.

### Sauerstoffverhältniss

Die Silikate des Meteorsteins von Chantonnay bestehen dann aus:

Olivin		54,42
Augit	,	38,04
Labrador		10,01
		99,44

### Blansko. (5.)

	5	Sauerstoff.		Rest:	Sauerstoff.
Kieselsäure	5,01	2,6	Kieselsäure	25,74	13,86
Thonerde Kalk	2,79 1,05	4,8 0,8	Eisenoxydul Manganoxydul	4,57 0,34	4,08
Natron	0,50	0,48	Magnesia	12,60	5,04
	9,35	•	Kalk	0,72	0,05
	-,		-	43,97	-

#### Sauerstoffverhältniss.

Ř : Ši 4 : 2,16.

#### Dieser M. wurde demnach enthalten:

Nickeleisen	20,13
Schwefeleisen	2,97
Chromeisenstein	0,63
Olivin	35,18
Augit	33,89
Labrador	7,20
	100.

Selbst wenn die Existenz des Labradors sicher erwiesen wäre, würde die Rechnung seine Menge, so wie die der übrigen Silikate, niemals genau ergeben. Die Bestimmung der Thonerde und der Alkalien, worauf die Rechnung basirt, ist selten genau genug; ein Theil dieser Basen befindet sich auch in A, weil der Labrador von Säuren merklich zersetzt wird. Auch fällt der supponirte Labrador der Meteorsteine ungleich zusammengesetzt aus, weil bisweilen der Sauerstoff der Alkalien schon für sich gleich ½ von dem der Thonerde, ja oft noch grösser ist, und doch Kalk einen nie fehlenden Bestandtheil ausmacht.

So z. B. wurde der Labrador des Steins von Chantonnay 40 p.C. Kalk, 4,9 Natron, 2,5 Kali enthalten. Der des Steins von Blansko hingegen 9,3 Kalk, 5,3 Natron, kein Kali.

Beide stimmen also mit terrestrischem Labrador ziemlich gut überein.

Dagegen ist in dem Stein von Utrecht (Thl. B) der Sauerstoff der Alkalien selbst schon 3/3 von dem der Thonerde. Der Labrador wäre also kalkfrei, oder der Augit thonerdehaltig.

Bei einer so unsicheren Grundlage wurde es unpassend sein, Detailberechnungen im Sinne der Hypothese weiter auszuführen.

Wenn die unzersetzbaren Silikate in No. 6, 8 und 15 reicher an Basen sind so könnte dies auf einem Rückhalt an Olivin beruhen.

Ganz für sich steht aber der Stein von Mezö-Madaras (No. 10), de schon durch die abweichende Mischung von A sich auszeichnete. Der Theil I ist reicher an Säure, ärmer an Thonerde als irgend einer; der Eisen- und Magnesiagehalt sind fast gleich, während letzterer sonst immer überwiegt. Der Sauerstoff der Basen und der Säure verhält sich = 1:2,6, was durch (R<sup>2</sup>, Al) Si<sup>2</sup>

ausgedrückt wird.

Noch säurereicher ist der Stein von Bremervorde (No. 43), dessen Säkate dieselben Bestandtheile in nahe denselben Verhältnissen enthalten<sup>1</sup>). Berechnet man den Sauerstoff der gesammten Silikate (die bei No. 43 nicht durch Säure getrennt wurden), so erhält man:

	Mezö-Madarus.	Bremervörde.
Kieselsäure	28,26	30,99
Thonerde	1,83	1,44
Eisen- (Mangan-	) oxydul 4,36	1,27
Magnesia	11,88	41,78
Kalk	0,64	<u> </u>
Natron (Kali)	0,85	0,48

Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist hiernach

in M.M. = 16,56:28,26=1:1,71in B. = 14,97:30,99=1:2,07

Man muss sich billig jedes Urtheils über die Natur der Gemengtheile diese Steine enthalten.

Um zur Kenntniss der letzteren zu gelangen, wird bei künftigen Analyse die sorgfältige Bestimmung der Zustände des Eisens, des metallischen und der beiden Oxydationsstufen, so wie der Alkalien besonders zu beachten sein.

Meteorstein von Mainz. Dieser Stein wurde im kalkigen Erdboder gefunden, und war mit Eisenoxydhydrat bekleidet. Er hat ein sp. G = 3.4 (3,26), zeigt sich auch im Innern theilweise verwittert, und enthält magnetisches Nickeleisen in einer Grundmasse, die theils braun, theils grunlichgebigefürbt ist. Mit Chlorwasserstoffsäure entwickelt er etwas Wasserstoff und Schwefelwasserstoff, während ein Theil der Silikate gelatinirt und eine gelbliche Auflösung bildet.

Er ist von Seelheim analysirt worden.

Eisen (Nickel)	3,93	Oder:	Nickeleisen	0,33	•
Schwefel	2,06		Schwefeleisen	5,66	( <b>Ý</b> e) <sup>2</sup> )
Phosphorsaure	0,60		Chromeisen	0,67	(Fe Gr)
Kieselsäure	36,70		Silikate	91,88	•
Thonerde	13,49		Wasser	4,54	
Eisenoxydul	21,89		_	100,05	

<sup>4)</sup> Enthält er wirklich keinen Kalk?

<sup>2)</sup> Seelheim berechnet 2,48 Nickeleisen und 3,86 Eisenbisulfuret.

Nickeloxyd	2,08
Magnesia	46,42
Kali	1,21
Chromoxyd	0,46
Wasser	1,51
	100,05

Das Verhältniss der Theile A:B ist nahe = 57:43, also fast genau wie in dem Stein von Skye.

Die Silikate (einschliesslich des Phosphats) enthalten:

Kieselsäure	39,95
Thonerde	44,68
Eisenoxyd	Ý
Eisenoxydul	23,60
Nickeloxyd	2,26
Magnesia	47,54
Kali	1,32
Phosphorsäure	0,65
-	100.

Hiernach unterscheidet sich dieser M. von allen übrigen durch die grosse Menge Thonerde.

	<b>A</b> .	В.
Phosphorsäure	0,65	
Kieselsäure	47,25	22,96
Thonerde	<u>-</u>	14,77
Eisenoxydul	19,81	3,94
Nickeloxyd	2,28	***
Magnesia	47,66	
Kali	<u> </u>	4,33
	57,65	43,00

A ist unzweifelhaft Olivin; uber die Natur von B hingegen ist nicht zu entscheiden.

Berzelius.

Blansko: K. Vet. Ac. H. 1884. Pogg. Ann. XXXIII, 8. — Chantonnay: Bbendas. — Seres: K. Vet. Ac. H. 1828. Pogg. Ann. XVI, 611.

Baumhauer.

Sommer Counties; Utrecht: De ortu lepidum meteor. annexis analysibus. Dissertatio. Trajecti ad Rhenum. 4844. Pogg. Ann. LXVI, 465.

Bukeisen.

Skye: Journ. f. pr. Chemie LXIV, 424.

Dufrénoy.

Château-Renard: Compt. rend. XII, 4490. 4280. XIII, 47.88. Pogg. Ann. LIII, 441. Göbel.

Oesel: Archiv f. Naturk. Liv-, Esth- u. Kurlands. Bd. I. Pogg. Ann. XCIX, 642. Ann. d. Chem. u. Pb. XCVIII, 887.

Grotthuss. (Eichwald).

Lixna: Gilb. Ann. LXVII, 387. 356. Pogg. Ann. LXXXV, 574. (Früher von Laggier: Gilb. Ann. LXXV, 266).

Harris s. Wöhler.

Nurisany (Leydolt).

Borkut: Ber. d. K. K. Akad. d. Wiss. zu Wien. XX, 898.

Rammelsberg.

Kl. Wenden: Pogg. Ann. LXII, 449.

Seelheim.

Mainz: J. f. pr. Ch. LXXIII, 285.

Wöhler (Atkinson, Harris)).

Mező-Madaras: Ann. d. Chem. u. Pharm. XCVI, 254. — Bremervorde Ebendas. XCIX, 244. Pogg. Ann. XCVIII, 609. — Kakova: Ann. d. Chem. u. Pharm. CX, 424. — Montréjeau: Ebendas. CX, 484. 4)

Alphabetisches Verzeichniss derjenigen Meteorsteine dieser Abtheilunvon welchen theils ältere, theils unvollständige Analysen bekannt sind.

Aigle, Dpt. de l'Orne, Frankreich. 1803, 26. April.

Fourcroy u. Vauquelin: Gilb. Ann. XVIII, 846. — Thénard: Ebendas. XV. 70. LX, 240.

Apt (Saurette), Dpt. Vaucluse, Frankreich. 4803, 8. Oktober. Laugier: Gilb. Ann. XVIII, 324.

Bachmut, Gouv. Ekaterinoslav, Russland. 4814, 3. Februar. Giese: Gilb. Ann. L,447.

Benares, Ostindien. 1798, 13. December.

Vauquelin: Gilb. Ann. XV, 428. — Howard: Rhendas. XVIII, 307.

Cabarras County, Nord-Carolina. 4849, 34. Oktober. Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. X, 427. Lieb. Jahresb. 4850. 824.

Castine, Maine, Ver. Staaten. 1848, 20. Mai.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. VI, 254. Lieb. Jahresb. 4847-48. 4312.

Charkow, Ukraine, Russland. 1787, 1. Oktober. Giese u. Schnaubert: Gilb. Ann. XXXI, 316.

Charsonville bei Orleans, Frankreich. 1810, 23. November. Vauguelin: Gilb, Ann. 40, 88.

Eichstädt, Baiern. 4785, 49. Februar.

Klaproth: Beitr. VI, 296. Gilb. Ann. XIII, 838.

Ensisheim, Elsass. 4492, 7. November. (Aeltester der aufbewahrten Meteorsteine).

Barthold: Gilb. Ann. XIII, 295. 342. XVIII, 286. — Fourcroy: Ebendes. XVIII 348. LX, 289. — Sage: Ebendes. XVIII, 244. — Vauquelin: Ebend. XVIII, 288.

<sup>4)</sup> Derselbe Stein wurde mit ähnlichen Resultaten von Chancel und Moitessie: untersucht. Sie berechnen 40,04 Nickeleisen, 0,67 Chromeisen, 4,72 Schwefeleisen, 43.18 Olivin und 37,54 unzersetzbare Silikate. Compt. rend. XLVII. XLVIII. Pogg. Ann. CVII, 19.

- Epinal (La Baffe), Dpt. des Vosges, Frankreich. 4829, 43. September. Vauquelin: Gilb. Ann. LXXV, 258.
- Erxleben bei Magdeburg. 1812, 15. April.

Bucholz: Schwgg. J. VII, 443. — Klaproth: Beitr. VI, 808. — Stromeyer: Gilb. Ann. XLII, 405.

- Ferrara (Renazzo) im Kirchenstaat. 1824, 15. Januar. Laugier: Ann. Chim. Phys. XXXIV, 189. Schwgg. J. XLIX, 402.
- Gera (Politz oder Köstritz), im Reussischen; Thüringen. 4849, 43. Oktober. Stromeyer: Schwgg. J. XXVI, 251. Gilb. Ann. LXIII, 451.
- Lissa, Bunzlauer Kreis, Böhmen. 4808, 3. September. Klaproth: Beitr. V, 246.
- Mauerkirchen in Oberösterreich: 4768, 20. November. Imhof: Gilb. Ann. XV, 846. XVIII, 828.
- Maryland (Nanjemoy); Verein. Staaten. 1825, 40. Februar. Chilton: Am. J. of Sc. X, 184.
- Petersburg, Lincoln Co., Tenessee. 1855, 5. August. Von Smith als Ganzes untersucht.

Smith: Am. J. of Sc. IV Ser. XXIV, 484. Pogg. App. CIU, 484.

- Richmond, Chesterfield Co., Virginien. 1828, 4. Juni. Shepard: Am. J. of Sc. XV, 198. XVI, 491. Pogg. Ann. XVII, 880.
- Salés (Villefranche), Dpt. du Rhône, Frankreich. 4798, 8. (42.) Mars. Vauquelin: Gilb. Ann. XVI, 75. XVIII, 279.
- Siena, Toscana. 1794, 16. Juni.

Howard: Gilb. Ann. XIII, 842. — Klaproth: Beitr. VI, 290.

- Timochin, Gouv. Smolensk, Russland. 1807, 43. März. Scherer: Gilb. Ann. XXIX, 218. Klaproth: Beitr. V. 254.
- Tipperary in Irland. 4840, August. Higgins: Gilb. Ann. LXIII, 28.
- Weston, Connecticut, Ver. Staaten. 1807, 14. December. Warden: Gilb. Ann. XLII, 210. LIII, 886.
- Zaborzyca (Saborycz) in Volhynien, Russland. 1818, 10. April. Laugier: Ann. du Mus. VI. Schwgg. J. XLIII, 26.

#### B. Meteorsteine ohne Meteoreisen.

Diese viel weniger zahlreiche Abtheilung ist durch eine mehr körnige Textur der Masse ausgezeichnet, welche neben einzelnen Schweseleisenpartikeln wesentlich zwei Mineralien, ein weisses und ein dunkelgrünes, unterscheiden ässt. In dieser Hinsicht stimmen die am besten gekannten Steine, von Stantern, Juvenas und Jonzac, so vollkommen überein, dass schon ihr Ansehen eine gleiche mineralogische und chemische Natur vermuthen lässt.

Betrachtet man die Zusammensetzung im Ganzen, so fällt der ansehnliche Gehalt an Thonerde und Kalk sogleich in die Augen, während die Magnesia sehr zurücktritt (s. jedoch den Stein von Lontalax).

4. Stannern in Mühren. 22. Mai 4808. Sp. G. = 3,49 Vauquelin. 3,04—3,47 Rumler. Von Moser, Klaproth, Vauquelin, Holger und von mir untersucht.

Von jenen älteren Analytikern erhielten:

	Moser.	Klaproth
Kieselsäure	46,25	48,25
Thonerde	7,62	14,50
Eisenoxyduł	27,00	29,56
Manganoxyd	0.75	nicht best.
Magnesia	2,50	2,00
Kalk	12,12	9,50
Chrom, Schwefel	nicht bestimmt	desgl.
	96,24	103,81

Holger's Analyse kann, wie Berzelius schon bemerkt hat, wegen ihrs offenbar unrichtigen Resultats, hier noch weniger als jene älteren in Betradkommen, von denen Klaproth's nur im Eisen- und Magnesiagehalt falsch ist.

Nach meiner Untersuchung zerfällt dieser M. durch Chlorwasserstoffsäure:

A. Zersetzbare Silikate 31,98

B. Unzersetzbare ,, 65,02

Die Zusammensetzung beider nach der Analyse, und die daraus berechnete des Ganzen ist:

	$oldsymbol{A}$ .	<b>B</b> .	Ganzes.
Kieselsäure	16,16	32,44	48,30
Thonerde	10,93	1,72	12,65
Eisenoxyd	1,02	_	1,02
Eisenoxydul	_	19,32	19,32
Manganoxydul	·	0,81	0,84
Magnesia	0,39	6,48	6,87
Kalk	5,94	5,38	44,27
Natron	0,40	0,22	0,62
Kali	0,47	0,06	0,23
Chromeisenstein	_	0,54	0,54
•	35,01	66,62	100,61

Die Sauerstoffgehalte sind in

	$\boldsymbol{A}$ .	В.
Ši	8,39	16,69
Äl	5,40	0,80
₽e .	0,30	<u>.</u>
Fe (Mn)	_	4,47
Мg	0,16	2,59
Ca	1,70	1,52
Na (K)	0,13	0,06

Silikat A. Da der Sauerstoff der Monoxyde, der Thonerde (des Eiseroxyds) und der Saure = 4,99:5,4:8,39 = 0,95:2,7:4, so darf men woll unbedingt das Verhältniss 1:3:4 dafür annehmen. Dies ist aber die Zusse-

mensetzung des Anorthits. De nun der Stein von Stannern dem von Juvenas durchsus ähnlich ist, und der in diesem verkommende eingliedrige Feldspeth nach meiner Untersuchung Anorthit ist, so halte ich denselben auch für den Gemengtheil A des Steins von Stannern.

Silik at B. Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist = 9,44: 46,69 = 4:4,77 = 4,43:2, also nahe = 4:2. Man darf daher mit Rücksicht auf den ähnlichen Meteorstein von Juvenas, der krystallisirten Augit enthält, auch hier den Theil B für Augit halten, und es hat dieser Theil noch näher die Zusammensetzung von Bisilikaten, wenn der kleine Ueberschuss an Basis, wie die Thonerde andeutet, einem Rückhalt von Anorthit zugehört.

Geht man hei der Berechnung der Gemengtheile von der Gesammtmischung aus, betrachtet das Eisenoxyd als aus Oxydoxydul entstanden, und nimmt die Thonerde und die Alkalien als dem Anorthit angehörig an, so erhält man:

	<b>A</b> .				B.			
	Anorthi	<b>.</b> .	Sauerstoff.		Augit.		Sauc	rstoff.
Kieselsäure	45,49	<b>=43,52</b>	22,57	<b>Kies</b> elsäure	33,44	=50,82		26,87
Thonerde	12,65	36,24	46,94	Eisenoxydul	19,32	29,65	6,58	١
Kalk	6,23	17,80		Manganoxydul	0,81	1,24	0,28	
Natron	0,62	4,77	0,45} 5,64	Magnesia	6,87	1,24 10,55	4,22	10,50
Kali	0,23	0,67	0,44	Kalk	5,04	7,74	2,22	
•	34,92	100.		-	65,45	100.	-	

In B ist der Sauerstoff der Basen und der Säure fast genau = 1:2.

Dieses Resultat stimmt mithin nahe mit dem aus A und B berechneten überein, und der M. von Stannern besteht demnach aus

Augit	65,15
Anorthit	34,92
Magneteisen	0,98
Chromeisen	0,54
	404.59

Der Augit würde = Mg Si + 2 Ca Si + 3 Fe Si sein.

Holger: Baumgartn. Zischrit. II, 198. — Klaproth: Beitr. V, 287. — Moser: Gilb. Ann. XXIX, 824. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXXIII, 594. — Vauquelin: Gilb. Ann. XXXIII, 202.

2. Juvenas, Dpt. Ardéche in Frankreich. 13. Juni 1821. Sp. G. = 3,11 Rumler.

An diesem Meteorstein wurden die Gemengtheile von G. Rose zuerst mineralogisch in so weit erkannt, als der grünlichbraume Augit war, zuweilen deutlich krystallisirt in der gewöhnlichen Form, die er in Basalten und Laven zeigt, während der weisse sich als ein eingliedriger Feldspath ergab, mit den gewöhnlichen einspringenden Winkeln in Folge einer Zwillingsbildung.

G. Rose war geneigt, ihn für Labrador oder Anorthit zu halten, und entschied sich für den ersteren auf Grund der (irrigen) Behauptung Laugier's, der Stein werde von Säuren nur schwierig angegriffen. Er selbst fand in ihm

nur 0,6 p. C. Natron. Ausserdem enthält dieser Meteorstein gelbe v.d.l. schmelsbare Blättchen, welche auf Kieselsäure reagiren, und die, wie ich glute. Titanit sind. Endlich bestimmte G. Rose röthlichgraue Körner als Magnetkies, und beobachtete selbst sehr gut ausgebildete Krystalle, deren Forme gemessen und beschrieben hat. Auch des chemische Verhalten wurde geprüfer enthält kein Nickel, und ist nicht magnetisch.

Zwei ältere Untersuchungen rühren von Vauquelin und Laugier bet die indessen auf die Trennung der Gemengtheile keine Rücksicht nahmen. Neuelich habe ich die Analyse mit Bezug hierauf wiederholt, und bin zu einem ebent einfachen als befriedigenden Resultat gelangt, welches mit G. Rose's minerlogischer Untersuchung sehr gut harmonirt.

	Vauquelin.	Laugier.
Kieselsäure	40,0	40,0
Thonerde	43,4	40,4
Eisenexydul	1	19,2
Manganoxydul	34,7	5,8
Magnesia )		0,8
Kalk }	8,0	9,2
Kali		0,2
Schwefel		0,51, 45
Eisen		$\left. egin{array}{c} 0,5 \ 0,9 \end{array}  ight\}$ 1,4 $ m \acute{F}e$
Chromoxyd		
Eisenoxydul		$\left\{ egin{array}{c} 1,5 \ 0,8 \end{array}  ight\}$ 2,3 Fe Gr
Kupier		0,1
	96,4	89,4

Laugier gab 23,5 Eisenoxyd und 6,5 Manganoxyd an und hatte in p. C. Verlust. Wenn man beide Metalle als Oxydule, den Schwefel als Sulfur und 1 p. C. Chrom als Oxyd, mit Eisenoxydul verbunden, berechnet, so steider Verlust auf 40,6 p. C. Beide Analysen geben daher kein Bild von der in sammensetzung dieses Meteorsteins.

Ich erhielt durch Behandlung mit Chlorwasserstoffsäure

A. Zersetzbares	Bilikat ur	d Schwefel	eisen	36,77
B. Unzersetzb.	,, : ur	nd Chromeis	senstein	63,23
• • • •	<b>A</b> .	<b>B</b> .	<b>C</b> .	
			Ganzes	.4)
Titansäure		0,40	0,10	•
Phosphorsaure	0,28	` `	0,28	
Kieselsäure	45,44	32,92	48,33	
Thonerde	12,40	0,45	42,55	
Eisenoxyd	1,21		1,21	
Eisenexydul <sup>2</sup> )	<u></u>	19,48	49,48	
Magnesia	. 0,43	6,84	6,44	
Kalk	6,64	3,59	40,23	
Natron	0,37	0,26	0,63	<b>*</b> )

<sup>4)</sup> Durch Addition von A und B.

<sup>2)</sup> Spuren von Mangan enthaltend.

<sup>8)</sup> Genau übereinstimmend mit G. Rose.

Kali	0,12		9,12
Schwefel	0,09	_	
Eisen	0,16		$0,09 \\ 0,16 \\ 0,25$
Chromoxyd	<u>.</u>	0,92	
Eisenoxydul		0,43	0,92 $0,43$ $1,35$
	36,84	64,16	100,97

Nun sind die Sauerstoffgehalte:

	<b>A</b> .	В.
Si	8,00	47,09
Äl	5,79	0,07
<b>F</b> e	0,36	<u> </u>
Fе		4,32
Мg	0,05	2,52
Ça	1,90	1,03
Na	0,09	0,06
ĸ	0.02	

Silikat A. Der Sauerstoff des Kalks (Mg, Na, K); der Thonerde (Fe) und der Säure verhalten sich  $\Rightarrow 2,06:6,45:8,00 = 4,03:3,07:4$ , d. h.  $\Rightarrow 4:3:4$ . Dies ist mithin Anorthit, wie beim M. von Stannern.

Silikat B. Der Sauerstoff sämmtlicher Basen und der Säure stehen in dem Verhältniss = 8,00: 47,09 = 4: 2,43, d.h. nahe = 4: 2. Dieser Gemengtheil besteht daher nur aus dem mineralogisch von G. Rose nachgewiesenen Augit.

Phosphorsaure und Titansaure treten hier als Bestandtheile von M. zum erstenmal auf. Jene ist vielleicht als Apatit, diese in der Form von Titanit vorhanden.

Geht man auch hier von der Gesammtmischung aus, und berechnet aus der Thonerde und den Alkalien den Anorthit, aus der Titansäure Titanit, aus der Phosphorsäure Apatit, so erhält man:

	A					B.	•
	Ano	rthit.	Sauerstoff.			ugit.	Sauerstoff.
Kieselsäure	e 45,03	=43,49	22,61	Kieselsäure			27,48
Thonerde	12,55	36,31	46,95	Eisenoxydul	19,48	31,09	6,91 )
Kalk	6,23	18,03	5,15)	Magnesia	6,44	10,29	4,12 }12,68
Natron	0,63	1,82	0,46 } 5,67	Kalk	3,61	5,76	4,65
Kali	0,12	0,35	0,06}		62,65	100.	
	34.56	100.		•	•		

In B ist der Sauerstoff von R: Si = 4:2,16.

Der M. von Juvenas besteht daher aus:

Augit	62,65
Anorthit	34,56
Apatit	0,60
Titanit	0,25
Chromeisen	4,35
Magneteisen	1,17
Magnetkies	0,25
	400.83

Das Mengenverhältniss des Augits und Anorthits ist ganz dasselbe wie bei den M. von Stannern.

Laugier: Ann. Chim. Phys. XIX, 264. Glib. Ann. LXXI, 203. Schweg. J. XXX 444. — Rammelsberg: Pogg. Ann. LXXIII, 585. — G. Rose: Pogg. Ann. IV, 41. — Vauquelin: Glib. Ann. LXXI, 201. —

3. Jonzac bei Barbezieux, Dpt. de la Basse Charente, Frankreich. 43. Jul. 1819. Ein den vorigen sehr ähnlicher Stein. Sp. G. = 3,08 Rumler.

Von diesem Stein existirt nur eine Analyse Laugier's, wonach er enthält:

Kieselsäure	46,0
Thonerde	6,0
Eisenoxydul	28,3
Manganoxydul	2,5
Magnesia	1,6
Kalk	7,5
Schwefel	1,5 }
Eisen	2,6 } 4,1
Chromoxyd	1.5)
Eisenoxydul	0,8 } 2,3
•	98.3

Unverkennbar ist die Aehnlichkeit in der Gesammtmischung mit den vorhergehenden, so dass man wohl auf dieselben Gemengtheile schliessen darf.

Laugier: Ann. Chim. Phys. XIII, 444. Schwgg. J. XXIX, 508.

Die Kenntniss von den übrigen Steinen dieser Abtheilung ist sehr unvakommen.

4. Lontalax, Gouv. Wiborg in Finland. 13. December 1813. Sp. G. = 3,07 Rumler.

Schon Nordenskiöld unterschied darin grüne Körner, welche sich v. L. wie Olivin verhielten, ein weisses halbdurchsichtiges blättriges Mineral schwarze magnetische Theilchen, welche Berzelius als Magneteisen erkannund eine graue zerreibliche Grundmasse.

Berzelius entfernte das Magneteisen möglichst, und zerlegte den Bedurch Säuren (Königswasser) in

Zersetzbare Silikate A. 93,55 Unzersetzb. , B. 6,45

#### A bestand aus:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	37,42	19,48
Thonerde	0,26	0,42}
Eisenoxydul	28,64	6,85
Manganoxydul	0,79	6,85 (19,82 0,48 (
Magnesia	32,92	48,47
•	100.	

Dieser Theil ist daher in der That ein Olivin, welcher 4 At. Eisenoxydul ge-

gen 2 At. Magnesia enthält. Spuren von Zinn, Kupfer und Alkalien wurden ausserdem bemerkt.

Der Theil B ist von Berzelius leider nicht analysirt worden. Er giebt nur an, derselbe sei ein Silikat von Thonerde, Eisen- und Manganoxydul, Kalk und Magnesia, wie es in den Steinen von Blansko u. s. w. enthalten ist. Es enthielt eine kleine Menge Chromeisenstein.

Berzelius: K. Vet. Ac. H. f. 4884. Pogg. Ann. XXXIII, 80. — N. Nordens-kiöld: Bidrag till närmare kännedom af Fiplands mineralier. I, 99.

5. Bishopville, Südcarolina. März 4843.

Ein sehr eigenthumlicher Stein, der grösstentheils aus einem weissen, z. Th. krystallisirten (anscheinend zwei- und eingliedrigen) Mineral besteht, dessen sp. G. = 3,416 Shepard; 3,039 S. v. Waltershausen ist. Es schmilzt v. d. L. zu einem weissen Email. Ausserdem findet sich etwas Magnetkies und Eisenoxyd fein eingesprengt.

Die Zusammensetzung fanden:

	a.		b.	
	Shepard	•	S. v. Walter	shausen.
	•	Sauerstoff.		Sauerstoff.
Kieselsäure	70,71	86,74	67,44	84,86
Thonerde	_		1,48	0,69
Eisenoxyd	_		1,70	•
Magnesia	28,25	44,80	27,14	40,84
Kalk	-	•	1,82	0,52
Natron	4,39	0,85	<u> </u>	·
Wasser	<del></del>	·	0,67	
	100,05		99,92	

Der Sauerstoff der Basen und der Säure ist in

a. = 44,65:36,74=4:3,4b. = 42,05:34,86=4:2,9

im Mittel also = 4:3, so dass dieses Mineral ein Magnesia - Trisilikat ware. (Vgl. S. 503).

S. v. Waltershausen glaubt, dass etwa 5 p.C. Labrador beigemengt seien, obwohl er das für diesen charakteristische Natron nicht gefunden hat.

Schon vor mehr als dreissig Jahren beschrieb Stromeyer ein dem Olivin 
ähnliches aber vielleicht dem obigen gleiches Mineral aus einer Eisenmasse, welche angeblich in der Gegend von Grimma gefunden ist<sup>1</sup>). (Vgl. S. 503).

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. II, 877. VI, 444. — Sart. v. Waltershausen: Ann. d. Chem. u. Pharm. LXXIX, 869.

6. Concord, New-Hampshire. Oktober 1846.

Eine weisse poröse Masse, welche v. d. L. an den Kanten schmilzt, und die Flamme gelb färbt. Enthält nach B. Sillim an:

<sup>4)</sup> Vgl. Partsch die Meteoriten S. 94.

		Sauerstoff.
Kieselsäure	84,97	44,45
Magnesia	12,07	4,63
Natron	2,22	0,57
	99,26	

Diese ungewöhnliche Mischung, welche durch

ausgedrückt werden würde, bedarf noch der Bestätigung.

B, Silliman: Am. J. of Sc. II Ser. IV, 253. Liebig's Jahresb. 4847-48. 1211.

## 7. Bokkeveld, Capland. 13. Oktober 1838.

Weiche schwarze Masse mit wenigen helleren Punkten. Wurde zuerst 📧 Faraday, neuerlich unter Wöhler's Leitung von Harris untersucht. No. Letzterem entwickelt der Stein beim Erhitzen einen bituminösen Geruch, 🖭 enthält eine in Alkohol auflösliche gelbliche harz- oder wachsähnliche Substantiene welche leicht schmilzt und verkohlt. An der Luft geglüht, brennt sich E Stein (nach dem Ausziehen jener Substanz) hellbraun, wobei sich Kohlensur bildet, welche einem Gehalt von 1,67 p. C. Kohlenstoff entspricht. Er entialso Kohle beigemengt, welche ihm die schwarze Farbe ertheilt. Selbst 🖭 dem Trocknen bei 400° enthält er noch Wasser (Faraday giebt sogar 6. p. C. desselben an). Ausserdem liefert er in der Hitze ein schwaches Sublima welches schwefelsaures Ammoniak enthält. Metallisches Eisen enthält er in geringer Menge, wirkt daher nur schwach auf die Magnetnadel. Chlorne serstoffsäure entwickelt kein Schwefelwasserstoffgas, woraus Wöhler schließ dass er weder Eisensulfuret noch Magnetkies enthalte, während anderersch auch kein Bisulfuret vorhanden sein kann, weil beim Erhitzen kein Schwie frei wird. Wöhler berechnet die gefundenen 3,38 p. C. Schwefel als @ Verbindung Ni S + Fe2 S angehörig, die 4,3 Nickel und 2,5 Eisen enthält.

## 8. Kaba bei Debreczin, Ungarn. 45. April 1857.

Dunkelgraue erdige Grundmasse, worin weisse und grünliche olivinähliche Körner, besonders aber zahlreiche schwarze Kügelchen, welche sehr sprödim Innern hohl sind, und aus einem farblosen krystallinischen und eines schwarzen Mineral bestehen. Die Grundmasse zeigt nichts Metallisches, der zieht der Magnet ein wenig Eisen aus. (Nach Török wäre die Grundmass dunkelgrün, und enthielte glänzende Metallkörner). Er wurde von Wöhle analysirt. Nach demselben enthält er gleich dem vorigen Kohle. Beim Glübe in Sauerstoff giebt er Kohlensäure, daneben aber auch etwas Wasser, und er krystallinisches Sublimat. Alkohol zieht auch aus ihm eine weisse kohlensiofhaltige Substanz aus. (S. unten).

#### Gesammtmischung.

	7.		8.
	a.	b.	•
	Faraday.')	Harris.	Wöhler.
Eisen		2,50	5,04
Nickel	0,88 <b>2</b> )	1,30	1,37
Kupfer	<u> </u>	0,03	0,01
Schwefel	4,53	3,38	1,42
Kieselsäure	30,94	30,80	34,24
Thonerde	5,58	2,05	5,38
Eisenoxydul	35,53	29,94	26,49
Manganoxyd		0,97	0,05
Magnesia	20,53	22,20	22,39
Kalk	1,75	1,70	0,66
Natron	<u> </u>	•	<del>ģ</del>
Kali	<b>-</b> }	1,23	0,30
Chromoxyd	0,75	0,76	0,60
Kohle		1,67	0,58
Bitum. Stoff		0,25	nicht best.
	100,46	98,78	98,50

Chlorwasserstoffsäure zieht aus diesen Steinen viel Magnesia und Eisentydul aus. In No. 7 ergab sich, dass beide dem Olivin angehören, der auch
i No. 8 vorauszusetzen ist. Die Menge des durch die Säure nicht zersetzbaren
ilikats betrug in No. 7 nur 5,46 p. C., und enthielt dasselbe etwa 44 p. C.
äure.

## Ueberhaupt berechnen sich

	7.	8.
Nickeleisen		
Schwefelnickeleisen	6,94	
Magnetkies		3,55
Chromeisenstein	4,44	0,89
Olivin	84,32	•
Unzers. Silikate	5,46	
Kohle u. bit. Stoffe	1.92	

Der Gehalt an Magnetkies in No. 8 ist in Folge einer erst in der Wärme erlgenden Entwicklung von Schwefelwasserstoff bei der Behandlung mit Chlorasserstoffsäure berechnet worden.

Nach späteren Versuchen von Wöhler ist die kohlenstoffhaltige Substanz is Steins von Kaba leicht schmelzbar, hat Aehnlichkeit mit Paraffin und Scherit. Sie ist in Alkohol auflöslich, schmelzbar, theilweise flüchtig, theilweise per zersetzbar unter Abscheidung von Kohle. Glüht man das Steinpulver in uuerstoff, nachdem es zuvor mit Alkohol behandelt worden, so wird es braun id giebt Wasser, auch wenn es vorher gut getrocknet war.

<sup>1)</sup> Nach Abzug von 6,5 p.C. Wasser berechnet.

<sup>2)</sup> Oxyd.

- 7. Faraday: Phil. Mag. III Ser. XIV, 368. Pogg. Ann. XLVII, 384. Wohler: Sitzgsb. d. Wien. Akad. 4859. J. f. pr. Chem. LXXVII, 53.
- 8. Török (Beschreibung): Pogg. Ann. CV, 329. Wöhler: Ann. Chem. Phare. CX, 344. 349.
- 9. Alais (Valence u. St. Etienne de Lolm), Dpt. du Gard, Frankreit. 15. Mai 4806.

Eine zerreibliche schwarze Masse, welche in Wasser zu einem graugründ Brei von starkem Thongeruch zerfällt, und sich an der Luft mit Salzesserzenzen bedeckt. Wurde von Thénard, Vauquelin und Berzeliss untersucht.

Nach Letzterem giebt sie beim Erhitzen Wasser, schweslige Säure und en braunes Sublimat; der schwarze Rückstand brennt sich an der Lust roth. V.d. L. schmilzt sie schwer zu einer schwarzen schlackigen Masse. Wasser löst 11.5 p. C. auf, und der Magnet zieht 43,3 p. C. einer schwarzen glanzlosen Substanz aus. Die in Wasser löslichen Stoffe sind Sulfate von Kalk, Magnes Natron, Kali, mit Spuren von Nickel, Ammoniak und organischer Substanz Sie sind gewiss erst durch Verwitterung des Steins, d. h. Oxydation seine Schweseleisens, entstanden. Die magnetischen Theile bestehen aus Eisenoxydoxydul, mit Spuren von metallischem und Schweseleisen.

Das mit Wasser ausgelaugte Pulver gab bei der Destillation:

		,	Der Rückstand enthielt:
Ruckstand	88,45	Ķieselsäure	34,22
Graubr. Sublimat	0,94	Thonerde	2,36
Kohlensäure	4,33	Eisenoxydul	29,03
Wasser	6,58	Manganoxydul	0,26
	100.	Nickeloxyd	1,38
		Magnesia	22,24
		Kalk	0,23
		Zinn u. Kupfer	0,80
		Chromeisen	0,63
		Unzersetzbares	8,69
			96,84

Berzelius hält demnach diese Masse für ein Gemenge von verwitterten Olivin und (theilweise oxydirtem) Magneteisen.

Das Unzersetzbare besteht aus Kohle und einem Silikat von Magnesia und Eisenoxydul, worin auch Thonerde, Nickel und Zinn enthalten sind.

Dieser Meteorstein ist jedenfalls durch einen Oxydationsprozess veränden.

Berzelius: Pogg. Ann. XXXIII, 448. — Thénard u. Vauquelin: G. Ann. XXIV, 495. 204.

Ferner gehören zu dieser Abtheilung die Meteorsteine von:

Chassigny bei Langres, Dpt. de la Haute-Marne. 3. Okt. 4845. Es eigenthümlicher hellgrünlicher Stein.

Vauquelin: Gilb. Ann. LIII, 381. LVIII, 471. LX, 421. LXIII, 25.

Mässing bei Altötting in Baiern. 43. December 1803. Dem Stein von Lontalax Shalich.

Imhof: Gilb. Ann. XVIII, 880.

Nobleborough, Staat Maine. 7. August 1823. Gleicht dem Stein von Lontalax vollkommen. Sp. G. = 2,05 Webster; 3,09 Rumler.

Nach einer sehr unzuverlässigen Analyse von Webster wären die Bestandtheile

Kieselsäure	29,5
Thonerde	4,7
Eisenoxydul	13,4
Magnesia	24,8
Chromoxyd	4,0
Nickeloxyd	2,3
Schwefel	18,3
	97.0

Wären wirklich 18,3 Schwefel vorhanden, so würden diese 50,3 p.C. Eisensulfuret, die Hälfte des Steins, voraussetzen, wozu das Eisen nicht hinreicht und wogegen sein Ansehen streitet.

Webster: Phil. Mag. 4824. Jan. Schwgg. J. XLII, 404.

. Shepard gab Notizen über amerikanische Meteorsteine, die zu dieser Abtheilung zu gehören scheinen, nämlich von Richland, Süd-Garolina, von Linn Co., Jowa, und von Waterloo, Seneca Co., New-York.

Am. J. of Sc. II Ser. X, 427. XI, 38.

## Chemische Natur der Gemengtheile der Meteoriten.

Die Natur der Gemengtheile zu ergründen, ist die Hauptaufgabe der analytischen Untersuchung, die freilich erst seit dem Vorgange von Berzelius, und im Ganzen noch sehr ungenügend, gelöst ist.

Die bis jetzt bekannten Gemengtheile sind Metalle, Oxyde, Phosphormetalle, Kohle oder Carburete, Schwefelmetalle und Silikate (Phosphate, Titanate).

#### Metalle.

Nickeleisen. Wir wollen hiermit die Hauptmasse aller Meteoreisen, die für sich, mit Olivin oder mit mehren Silikaten vorkommende metallische magnetische Substanz bezeichnen.

Eisen, Nickel (und etwas Kobalt) sind die Hauptbestandtheile dieser Legirung. Der Nickelgehalt beträgt in den meisten Fällen 6—9 p.C., d. h. auf Rammelsberg's Mineralchemie.

4 At. Nickel kommen 40—45 At. Eisen. Sieht man von älteren Analysen ab. die oft wenig Nickel angeben, so fällt doch unter den neueren das Eisen was Bohumilitz auf, in welchem höchstens 5 p. C. Nickel und gegen 4 At. Nickel : 6. 20 At. Eisen vorhanden sind. Andererseits enthält das Pallaseisen 41 p. 6. jener beiden Metalle, etwa 1 At. Nickel gegen 8 At. Eisen

Ausserdem aber zeigen einzelne in neuerer Zeit untersuchte Meteoreisen theils einen sehr viel kleineren, theils einen um vieles grösseren Nickelgehalt.

In dem Eisen von Hommoney-Creek (S. 917) fand Clark nur 0,23 Nickel gegen 93,22 Eisen, entsprechend 4 At. Nickel: 444 At. Eisen. In dem aus Grönland (S. 919) sind nach Forchhammer auch nur 1,81 Nickel (Co) gegeb 93,39 Eisen, d.h. 4 At. Ni: 54 At. Fe enthalten.

Das Gegentheil bieten folgende Meteoreisen dar:

	Fe	Ni (Co)	
Knoxville (S. 916)	83,02	15,12	= Ni : 5,7 Fe
Cap (S. 919)	81,20	17,65	4,8
Greenville (S. 916)	80,59	19,14	4,4

Bekanntlich zeigen viele Meteoreisen auf politten Flächen nach dem Arätzen eigenthümliche krystallinische Zeichnungen, die Widmannstädtensche Figuren, deren Entstehung Berzelius davon ableitet, dass in der Masse des Eisens eine chemische Verbindung von Eisen und Nickel enthalten sei, welde sich in Säuren schwerer löse als das reine Eisen, und nach Wegnahme desseben an der Oberstäche zum Vorschein komme.

Nun zeigen gewisse Meteoreisen jene Figuren nicht, und dazu gehören er vom Cap<sup>4</sup>), von Greenville und von Clairborne (mit 9—42 p. C. Nickel, als gerade sehr nickelreiche, woraus wohl der Schluss zu ziehen ist, dass souch die Struktur des Eisens selbst, als auch die Art der Vertheilung des Phosphonickeleisens die Figuren bedingt.

Viel wahrscheinlicher ist die Hauptmasse eine gleichförmige Legirung beder Metalle, und die durch Aetzung entstehenden Figuren rühren von jeweschwerlöslichen oft deutlich krystallisirten Phosphorverbindung bewelche die Hauptmasse des Rückstandes bildet. Es verdient daher untersuct zu werden, in wie weit sich dieser Körper aus Meteoreisen, welche die Figureinicht zeigen, anders verhält als aus anderen Arten.

Die Analysen der Hauptmasse geben oft kleine Mengen von Phosphian. Sicher ist dies ein Beweis, dass die zum Auflösen des Eisens benutzt Säure auch auf jene Phosphorverbindung zersetzend eingewirkt hat.

Blei. Soll in dem Meteoreisen von Tarapaca als reines Blei vorkomme (S. 914).

<sup>4)</sup> S. das bereits S. 949 hierüber Gesagte.

#### Oxyde.

Magneteisen, FeFe. Berzelius fand, dass der magnetische Gemengtheil des Steins von Lontalax Magneteisen ist, und dass es neben etwas metallischem Eisen auch in dem Stein von Alais vorkommt. Neuerlich beobachtete Krantz es im Meteoreisen von Toluca (S. 910). Es findet sich wahrscheinlich in vielen Meteorsteinen, wenn auch nur in geringer Menge.

Chromeisen, Fe Gr. Kommt fast in allen Meteoriten vor, und lässt sich leicht nachweisen, da es von Säuren wenig angegriffen wird. Schon Laugier machte auf sein bäufiges Vorhandensein aufmerksam, doch ist seine Quantität immer nur sehr gering.

Zinnstein, Sn. Berzelius vermuthet dessen Gegenwart, wiewohl das Zinn vielleicht in metallischer Form vorhanden sein könnte. Seine Menge ist sehr gering. Für Zinnstein spricht der Umstand, dass es zuweilen beim Chromeisen bleibt.

## Phosphormetalle.

Phosphornickeleisen, neuerlich Schreibersit genannt. Dies ist die Hauptmasse des beim Auflösen von Meteoreisen in Chlorwasserstoffsäure bleibenden Rückstandes, der unter dem Mikroskop oft in scharf ausgebildeten Krystallen erscheint. Seine Farbe ist theils stahlgrau, theils gelblich oder bräunlich. Er ist stark magnetisch, löst sich in Säuren schwer auf, und ist oft gemengt mit Graphit und Kieselsäure.

Nachfolgende Uebersicht giebt die gefundene Zusammensetzung dieser Verbindung:

	Elbogen.	Bohumiliz.	Braunau.	Seeläsgen.	Schwetz.
	Berzelius.	Berzelius.	Dufl. Fischer.	Rammel	sberg.
Phosphor	44,47	14,76	12,72	7,37	36,00
Eisen	68,11	69,45	60,13	62,63	22,34
Nickel	} 47,72	15,79	27,15	29,18	36,66
Magnesium	11,12			_	
_	100.	100.	100.	Cu 0,82	5,00
				100.	100.

	Arva.		Krasnojarsk.	Zacatecas.
	a. Patera.	b. Bergemann.	Berzelius.	Bergemann.
Phosphor	7,26	6,44	18,47	24
Eisen	87,20	78,36	48,67	<b>5</b> C
Nickel	4,24	45,47	18,33	76
	98,70	99,97	Mg 9,66	100.
			95,13	

	Ocotitlan. Bergemann.	Misteca. Bergemann.	Cosbee's Creek. Bergemann.	Knoxville. Smith.
Phosphor	3,54	11,61	3,34	44,39
Eisen	86,32	58,36	87,77	56,60
Nickel	10,14	29,95	8,92	26,76
•	100.	99,92	100.	Co 0,34
				98,091
Sı	G. = 7,0		6,99	7,017

Die Zusammensetzung dieser Substanzen zeigt hiernach folgendes Ausverhältniss:

Schwetz	R <sup>2</sup> P	R = 5 Fe : 8Ni : Cu
Zacatecas	R7 P2	R = Fe, Ni
Krasnojarsk	R <sup>5</sup> P—R <sup>6</sup> P	R == 2 Fe : Ni : Mg
Elbogen )		4 Fe : Ni
Bohumiliz }	R <sup>6</sup> PR <sup>7</sup> P	R = 5 Fe : Ni
Knoxville		2 Fe : Ni
Braunau (	R <sup>8</sup> P	R = 2 Fe : Ni
Seeläsgen	R14 P	R = 2 Fe : Ni
Arva a.	R15 P	R = 21 Fe : Ni
<b>b.</b>	R <sup>18</sup> P	R = 5 Fe : Ni
Ocotitlan Cosby's Creek	R80 P	R = 9 Fe : Ni

Die wahre Natur dieser Substanzen ist demnach noch unbekannt.

#### Kohlenstoff.

Dass in vielen Meteoreisen ein Carburet von Eisen vorhanden sein müssebeweist der Geruch des beim Auflösen sich entwickelnden Wasserstoffgass und die Abscheidung einer kohligen Masse. Aber auch ungebundene Kohle der Form von Graphit ist mehrfach beobachtet worden. Die genaue Bestimmung des Kohlenstoffs ist bei seiner geringen Menge sehr schwierig.

Ueber kohlenstoffhaltige Verbindungen s. die M. vom Cap, Kaba und Alas

#### Schwefelmetalle.

Schwefeleisen. Es kommt in den meisten Meteoriten feinvertheilt, ir Meteoreisen aber oft in grösseren Massen ausgeschieden vor. Früher nahmman es für Schwefelkies, bis Berzelius die Ansicht aussprach, es sei Eisensulfuret, was ich später bei dem M. von Seeläsgen vollkommen bestätet

<sup>4)</sup> Mittel mehrer Versuche.

habe. Allein es kommt auch Magnetkies vor, dessen Krystalle G. Rose in dem Meteorstein von Juvenas auffand 1). Wir haben demnach hier zwei Verbindungen:

- 1) Eisensulfuret, FeS, welches sich in Chlorwasserstoffsäure ohne Abscheidung von Schwefel auflöst, ein sp. G. = 4,7 besitzt, und seinen Magnetismus, so wie Nickelgehalt wahrscheinlich nur der Beimengung von Nickeleisen verdankt.
- 2) Magnetkies,  $Fe^7S^8$ , welcher beim Auflösen etwas Schwefel hinterlässt, ein sp. G. = 4,6 hat, nicht magnetisch und nickelfrei ist (aus dem M. von Stannern. G. Rose).

Die Zusammensetzung beider Verbindungen ist:

	Eisensulfuret.	Magnetkies.
Schwefel	36,36	39,5
Eisen	63,64	60,5
	100.	100.

Ueber ein Schwefelnickeleisen s. den Meteorstein vom Capland (B. 7).

#### . Silikate.

Sie bilden die Hauptmasse der Meteorsteine. Nach Krystallform und Zusammensetzung sind bis jetzt deren drei bekannt: Olivin, Augit, Anorthit.

Olivin. Er fullt die Höhlungen mancher Meteoreisen aus (Pallasmasse, Atacama, Hainholz, Brahin), kommt in den magnesiareichen, Nickeleisen führenden Steinen beständig vor, und ist im Wesentlichen der durch Säuren zersetzbare Theil ihrer Grundmasse, findet sich aber auch in einigen Steinen der zweiten Abtheilung (Lontalax, Capland, Alais? Nobleborough?). G. Rose fand und beschrieb einen ausgebildeten Krystall aus der Pallasmasse<sup>2</sup>); sonst sind es immer nur Körner, höchstens mit einzelnen Plächen. Dieser Olivin hat alle Eigenschaften des terrestrischen.

Analysirt wurde er im isolirten Zustande:

- 4) aus der Pallasmasse (Stromeyer, Walmstedt, Berzelius 3);
- 2) aus dem Eisen von Olumba (Stromeyer) 4);
- 3) aus dem von Atacama (Schmid)<sup>5</sup>).

<sup>4)</sup> Auch Shepard beschrieb solche Krystalle aus den Massen von Richmond und Cocke-County. (Am. J. of Sc. II Ser. II, 877).

<sup>2)</sup> Pogg. Ann. IV, 486.

<sup>8)</sup> S. 487. No. 11.

<sup>4)</sup> S. 487. No. 42.

<sup>5)</sup> S. 488. No. 6.

Die beiden ersten gehören zu der grossen Gruppe von Olivinen, in welche auf 1 At. Eisenoxydul 7 At. Magnesia enthalten sind,

$$\dot{F}e^2 \ddot{S}i + 7 \dot{M}g^2 \ddot{S}i$$
.

No. 3 aber gehört den eisenreicheren Mischungen an, in welchen jenes Verhärniss = 1:5 ist,

$$\dot{\mathbf{F}}e^2 \ddot{\mathbf{S}}i + 5 \dot{\mathbf{M}}g^2 \ddot{\mathbf{S}}i$$
.

Die Zusammensetzung der Olivine der Meteorsteine (d. h. der zersetzteine Theil A.) wird durch die Analysen nicht so sicher dargestellt, weil theils etwo Nickeleisen beigemengt bleibt, welches den Eisengehalt vergrössert, theils wird dem Augit und Feldspath eine gewisse Menge mit zersetzt wird. (Vgl. S.97:

Sieht man hievon ab, und zieht nur das Verhältniss des Eisenoxyduls u : der Magnesia in Betracht, so würde der Olivin von

Kl. Wenden (8) = 
$$\hat{F}e^2 \hat{S}i + 8 \hat{M}g^2 \hat{S}i$$
  
Blansko (5) =  $\hat{F}e^2 \hat{S}i + 5 \hat{M}g^2 \hat{S}i$   
Sommer-Co. (4)  
Oesel (42)  
Utrecht (7)  
Borkut (44)  
Chantonnay (4)  
Seres (2)  
Skye (9)  
Montréjeau (16)  
Lontalax (B. 4)  
Kakova (45) =  $6\hat{F}e^2 \hat{S}i + 3 \hat{M}g^2 \hat{S}i$  (Hyalosiderit)  
Kakova (45) =  $6\hat{F}e^2 \hat{S}i + 5 \hat{M}g^2 \hat{S}i$   
Château-Renard (6) =  $5\hat{F}e^2 \hat{S}i + 4 \hat{M}g^2 \hat{S}i$ .

Ueber den Arsenikgehalt des O. der Pallasmasse und des Eisens von Aucama s. Olivin.

Augit. Er ist gleichfalls von G. Rose zuerst in dem Stein von Juvers nachgewiesen worden. Seine Form ist die des basaltischen und vulkanische Augits. Meine Analysen haben ihn hier und in dem ganz ähnlichen Stein us Stannern von folgender Zusammensetzung ergeben:

	Stannern. 1)		Juvenas.	
	a.	b.	a.	b.
Kieselsäure	48,64	50,82	<b>52</b> ,50	52,86
Thonerde	2,60	<u>-</u>	0,24	<u>-</u>
Eisenoxydul	29,24	29,65	31,06	31,09
Manganoxydul	1,22	1,24		
Magnesia	9,81	40,55	10,16	40,29
Kalk	8,07	7,74	5,73	5,76
Natron	0,33	<u> </u>	0,34	100.
Kali	0,09	100.	100.	
	100.			

<sup>4)</sup> a ist die proc. Zusammensetzung der unzersetzbaren Silikate B nach Abzug an Chromeisens, b ist der Rest, nach Berechnung der Feldspathmenge aus der Thonerde and den Alkalien.

Der Eisengehalt dieses Augits ist grösser als bei terrestrischen Augiten; die erste Analyse nähert sich

CaŠi + 2Mg Ši + 3FeŠi;

die zweite

2 CaSi + 5 MgSi + 8 FeSi.

Der Augit jener Meteorsteine lässt sich durch die Analyse ziemlich gut isoliren, weil der Feldspath, der ihn begleitet, durch Säuren zersetzbar ist.

Obwohl nun auch fast alle übrigen Meteorsteine offenbar einen augitischen Gemengtheil einschliessen, so glückt seine Trennung auf chemischem Wege doch nicht, weil der begleitende Feldspath von Säuren schwierig zersetzt wird. Beide machen den unzersetzbaren Theil B aus. In wie weit man auf dem Wege der Rechnung dieses Ziel erreichen könne, ist schon früher gezeigt worden. (Vgl. S. 930).

Feldspath. Aus dieser Gruppe kommen wenigstens zwei Glieder in Meteorsteinen vor:

- a) Anorthit. Derselbe ist krystallographisch und chemisch nachgewiesen in dem Stein von Juvenas, chemisch in dem von Stannern, und findet sich sicher auch in dem von Jonzac.<sup>1</sup>)
- b) Labrador. Die Mehrzahl der Meteoreisen führenden Steine enthält einen durch Säuren schwer zersetzbaren Feldspath, der, wie die Rechnung zeigt, entweder Labrador oder Oligoklas sein muss. Weshalb wir ersterem den Vorzug geben, ist bereits S. 930 entwickelt worden.

Chladnit (Hauptgemengtheil des Steins von Bishopville) wäre Mg2 Si2.

Olivinähnliches Mineral aus dem Eisen von Grimma s. dieses.

Welche Silikate in den Steinen von Mezö-Madaras, Bremervörde, Concord etc. vorkommen, ist noch nicht zu bestimmen.

Fassen wir das über die Gemengtheile der Meteorite Angegebene zusammen, so gelangen wir zu folgenden Resultaten:

Meteoreisen besteht aus Nickeleisen, gemengt mit Phosphornickeleisen, Schwefeleisen, Kohle, Kohleneisen (Magnet- u. Chromeisen); zuweilen mit Olivin und Magneteisen.

Meteorsteine. a) Die Mehrzahl enthält Meteoreisen in einer Grundmasse, welche wahrscheinlich aus Olivin, Augit und Labrador besteht. Sie sind reich an Eisen und Magnesia, arm an Kalk und Thonerde. b) Eine kleinere Zahl ist frei von Meteoreisen, zerfällt aber wieder in mehre Unterabtheilungen.

<sup>4)</sup> Dass diese Meteorsteine nahe Uebereinstimmung zeigen mit gewissen isländischen Laven, die aus Augit, Auorthit und etwas Olivin bestehen, ist aus den Analysen der letzteren deutlich zu ersehen.

- α) Olivinhaltige. Sie bestehen aus Olivin, wahrscheinlich aus Aust und Labrador, und enthalten Magneteisen oder Schwefeleisen (Lontalax, Bakeveld, Kaba, Alais).
- β) Olivinfreie. Sie bestehen aus Augit und Anorthit, nebst wet. Schwefeleisen, Magnet- und Chromeisen (Stannern, Juvenas, Jonzac). Der Unterabtheilung ist reich an Thonerde und Kalk.

Shepard hat allerdings noch manche, zum Theil ganz neue Mineralies. Meteoriten angegeben, deren Existenz meist jedoch mehr als zweiselhaft escheint.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. II, 277.

Verzeichniss der in Meteoriten gefundenen einfachen Körper:

Aluminium, Calcium, Chrom, Eisen, Kalium, Kiesel, Kobalt, Kohlensti Kupfer, Magnesium, Mangan, Natrium, Nickel, Phosphor, Sauerstoff, Schwfel, Titan, Zinn.

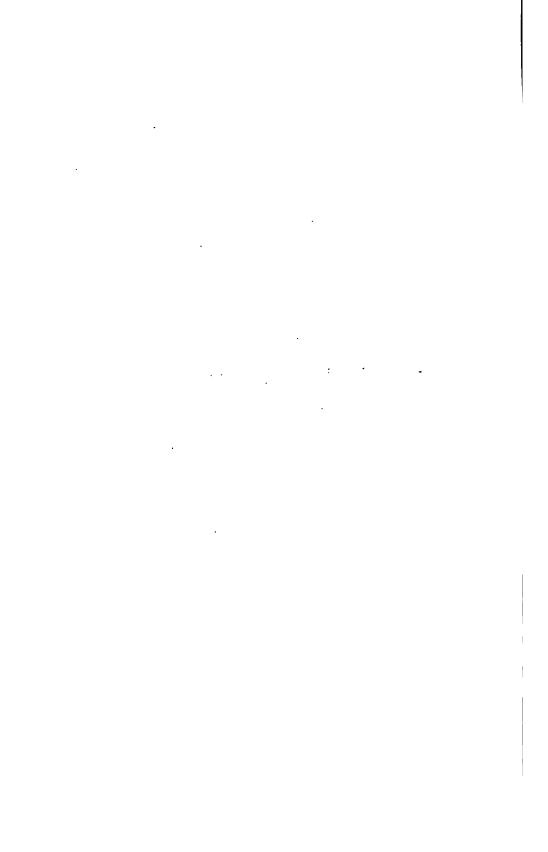
Fraglich sind: Antimon, Arsenik, Blei, Chlor, Wasserstoff.

## II. Anhang.

# Zersetzungsprodukte

früherer

organischer Verbindungen.



#### Anthracit.

Giebt beim Erhitzen keine brenzlichen Produkte. Hinterlässt variable Mengen von Asche beim Verbrennen.

- 1. Pittville in Pennsylvanien. Sp. G. = 1,462. Regnault.
- 2. Lehigh in Pennsylvanien. Vanuxem.
- 3. Rhode-Island. Derselbe.
- 4. Swansea in Wales. Sp. G. = 1,348. Regnault.
- 5. Dept. Mayenne, Frankreich. Sp. G. = 1,367. Derselbe.
- 6. Offenburg. L. Gmelin.
- 7. Gruschowa im Lande der donischen Kosacken. Woskressensky.
- 8. Lissitschija-Balka. Derselbe.

	1.	2.	8.	4.	5.	6.	7.	8.
Asche	4,67	2,5	4.64	1,58	0,94	7,07	1,54	4,85
Wasser		6,6	4,90		<u>.</u>	1,59		

Zusammensetzung der organischen Substanz des Anthracits.

Kohlenstoff	93,90	 	94,05	92,85	94,11	95,74	95,67
Wasserstoff	2,52		3,38	3,96	3,46	1,76	2,99
Stickstoff   Sauerstoff	3,58		2,57	3,19	2,43	2,53	1,34
Saucisium	•						

W. R. Johnson untersuchte 13 nordamerikanische Varietäten, deren sp. G. von 1,323 bis 1,61 differirte. Sie enthielten 75,08—90,75 Kohlenstoff, 2,38—11,98 flüchtige Bestandtheile, 0,11—2,81 Wasser, 4,41—16,54 erdige Stoffe (Asche), und gaben 86,9—96,05 Koaks.

Jacquelin analysirte A. von Swansea, von Sable, Dept. der Sarthe, Vizille im Dept. der Isère, und fand 87,22—94,09 Kohlenstoff, 1,5—3,6 Wasserstoff, 0,29—2,85 Stickstoff, 0—3,84 Sauerstoff. Die Asche betrug 1,72—6,9 p. C.

A. von Sitten im Kanton Wallis enthält nach Deicke 88,16 Kohlenstoff, 2,15 Wasserstoff, 4,34 Sauerstoff und Stickstoff, und im Rest Eisenoxyd, Thonerde und Kohlensäure. Der A. von Rudolfstadt bei Budweis in Böhmen enthält nach Strasky (nach Abzug von 14,9 Asche): 92,5 Kohlenstoff, 3,8 Wasserstoff, 1,3 Sauerstoff, 2,4 Schwefel (?).

Mineralische Kohle von Singhbom, westlich von Calcutta, auf einem Erzgang vorkommend, krystallinisch feinkörnig, sp. G. = 1,92, enthält nach Scheerer und Rube:

Kohlenstoff	94,40-93,79
Wasserstoff	1,57- 1,31
Sauerstoff	2,61-3,18
Asche	1.72 1.72

Deicke: B. u. hutt. Ztg. 4858, 457. — L. Gmelin: Leonh. Jahrb. 4839, 527. — Jacquelin: Ann. Chim. Phys. 4840. Juin. 400. J. f. pr. Chem. XXII, 27. — Johason: A report to the navy department of the united states on american coals. Washizton 4844. — Lampadius: J. f. pr. Chem. IV, 898. — Regnault: Ann. Mines, E. Sér. XII. J. f. pr. Chem. XIII, 88. — Scheerer: Breithaupt B. u. h. Zig. 4860. N. ... — Strasky: Leonh. Jahrb. 4857, 465. — Vanuxem: Dana System of Min. E. edit. p. 549. — Woskressensky: Verh. d. K. Russ. min. Ges. zu Petersburg 1942 S. 44. J. f. pr. Chem. XXXVI, 485.

### Asphalt.

Schmilzt bei etwa 100°, ist leicht entzundlich, brennt mit heller russender Flamme und hinterlässt wenig Asche. Bei der trocknen Destillation giebt er brenzliches Oel, wenig ammoniakhaltiges Wasser, brennbare Gase und ein Drittel seines Gewichts Kohle, welche beim Verbrennen etwas Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxyd etc. hinterlässt.

Die verschiedenen Arten von Asphalt sind variable Gemenge zum The wenig untersuchter Stoffe. Boussing ault, dem wir die ausführlichsten Angaben verdanken, fand, dass wasserfreier Alkohol etwa 5 p. C. eines gelben in Aether leicht löslichen Harzes auszieht. Der unlösliche Theil tritt an Aether 70 p. C. (vom Gewicht des Asphalts) eines Harzes ab, dessen Auflösung bruch erscheint, während es selbst schwarz ist, und sich in ätherischen Oelen und is Steinöl auflöst. Ein Viertel des Asphalts, welches in Aether unlöslich ist, ver Boussing ault Asphalten genannt, löst sich leicht in Terpentin- uns Steinöl auf, ist schwarz, erweicht bei 300°, und fängt ohne Zersetzung an is schmelzen. B. fand diesen Theil aus 75,5 Kohlenstoff, 9,9 Wasserstoff und 14,8 Sauerstoff zusammengesetzt, was der Formel C<sup>20</sup> H<sup>16</sup> O<sup>3</sup> entspricht.

Der A. von Coxitambo in Südamerika besteht nach B. fast nu aus Asphalten oder einem demselben sehr ähnlichen Stoff.

Der A. von Cuba enthält nach Wetherill: 82,67 Kohlenstoff, 9,14 Wasserstoff, 8,49 Sauerstoff und Stickstoff.

Nach älteren Versuchen Klaproth's löst sich der A. von Avlona is Albanien in 5 Th. Steinöl, so wie auch in Aether auf. Kalilauge färbt sich mit ihm nicht braun, wie mit anderen Asphaltarten.

Der A. von Bastennes ist nach Meyrac in Terpentinöl vollkomme auflöslich, während Aether ein Drittel als Rückstand lässt.

Der A. von der Insel Brazzo in Dalmatien schmilzt nach Kerster bei 90°, giebt bei der Destillation mit Wasser 5 p.C. eines dem Steinöl gleichen Oels; Aether nimmt dann 20 p.C. eines braunen, auch in Alkohol löslichen Harzes auf, während Alkohol selbst hiernach 1 p.C. von einem gelben Harlöst, und 74 p.C. eines in Terpentinöl löslichen Asphaltens bleiben.

Bergtheer ist ein mit stuchtigen Oelen in grösserer Menge durchdrungener Asphalt. Boussingault schied aus dem B. von Bechelbronn im Elsass durch Destillation mit Wasser diesen stuchtigen Gemengtheil, welchen er

Petrolen genannt hat, in Gestalt eines gelben, eigenthumlich riechenden Oels ab, welches dem Steinöl nahe kommt, ein sp. G. = 0.89 hat, bei  $280^{\circ}$  siedet, mit leuchtender Flamme brennt, schwer in Alkohol, leicht in Aether löslich ist, und aus 88.5 Kohlenstoff und 44.5 Wasserstoff besteht, also =  $C^{10}H^8$  ist<sup>1</sup>). Er betrachtet das Asphalten als ein Oxydationsprodukt des Petrolens.

Asphalt von Travers bei Neuchatel. Der dortige Kalkstein ist mit Bitumen durchdrungen, welches nach Th. de Saussure durch Destillation als eine zahe Masse erhalten wird, die bei der Rektifikation in Steinöl und eine Art Bergtheer zerfällt. Neuerlich hat Völckel diese Substanzen näher untersucht. Nach ihm enthält der Kalkstein 40—20 p. C. Erdharz, und wird entweder an und für sich, nachdem er erwärmt worden, für Strassen und Brücken verwendet, oder gepulvert mit einem Zusatz von 3 p. C. Mineraltheer von Dax zusammengeschmolzen und in Formen gegossen und so in den Handel gebracht.

Wird der Asphaltstein mit Aether behandelt, so löst sich das Harz mit brauner Farbe auf. Beim Verdunsten bleibt es als eine weiche braune, nicht in Alkohol, wohl aber in Terpentinöl lösliche Masse zurück. Destillirt man ihn in eisernen Cylindern, so erhält man ein bituminöses in Alkohol leicht lösliches und mit russender heller Flamme brennbares Oel, welches nach der Behandlung mit Kalilauge und der Rektifikation bei 90° zu sieden anfängt, worauf der Siedepunkt aber rasch auf 200° steigt, und der grössere Theil bis 200°, der kleinere bis 250° übergeht.

- a) Destillat von  $90-200^{\circ}$ ; sp. G. = 0,817.
- b) Destillat von  $200-250^{\circ}$ ; sp. G. = 0,868.

	a.	b.
Kohlenstoff	87,37	87,55
Wasserstoff	44,65	11,56
Sauerstoff	0,98	0,89
	100.	100.

Es sind dies mithin isomere Kohlenwasserstoffe, welche dem Bernsteinöl gleich zusammengesetzt sind, und ein wenig eines sauerstoffhaltigen Oels enthalten. Beide geben mit Salpetersäure gelbe harzartige nach Moschus und Bittermandelöl riechende Harze. Durch Behandlung mit Schwefelsäure, dann mit Kalilauge und Rektifikation erhält man das Asphaltöl farblos; es beginnt dann bei 90° zu sieden, während der grösste Theil zwischen 120°—250° übergeht. Völkel fand die Zusammensetzung von 7 durch fraktionirte Destillation aufgesammelten Proben ganz gleich, nämlich im Mittel

Kohlenstoff	87,46
Wasserstoff	12,49
	99,95

Hiernach sind es Verbindungen  $= C^6 H^5$ .

<sup>4)</sup> Bine Correktion für das ältere Atg. des Kohlenstoffs giebt 86,9 und 43,4 p.C., und die Formel C\*H\*.

6 At. Kohlenstoff = 
$$450.0 = 87.8$$
  
5 - Wasserstoff =  $\frac{62.5}{512.5} = \frac{12.2}{100.}$ 

Hiernach stimmt das Asphaltöl in der Zusammensetzung mit dem Petrebonn Boussingault, mit dem Steinöl nach Saussure und Dumas, so abmit dem Hartit nach Baumert überein, und das Destillat des Könlits, der Tekoretin und der Fichtelit, die minder flüchtigen Theile des Steinöls, gleiswie das Erdharz von Settling Stones stehen jenen in jedem Fall sehr natso dass sie möglicherweise in die grosse Reihe der Camphene (C<sup>5</sup> H<sup>4</sup> = C<sup>30</sup>li gehören.

Mineraltheer von Dax, eine schwarze weiche Masse, unlöslich in kohol, wird nach Völkel durch Aether zur Hälfte aufgelöst, der ein braus weiches Harz aufnimmt, welches sich wie das Asphalten von Boussingat verhält. Der unlösliche Theil widersteht allen Lösungsmitteln, ist schmelzhund brennt mit russender Flamme.

Der B. von Peklenicza an der Mur in Croatien ist nach Nendtvic: gleich dem daraus erhaltenen Petrolen ebenfalls  $= C^{10}H^8$ .

Berthier: Analyses de subst. min. p. 191. — Berzelius: Lehrbuch 3. Aufl V. 459. — Boussingault: Ann. Chim. Phys. LXIV, 141. Ann. d. Pharm. XXIII, 261. — Pötterle: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 196. — Hermann: J. f. pr. Chem. LXXI 282. — Kersten: Ebendas. XXXV, 271. — Klaproth: Beitr. III, 345. — Lampedius: J. f. pr. Chem. XVIII, 345. — Meyrac: J. d. Physique XCIV, 128. — Neutrich: Jahrb. geol. Reichsanst. VII, 741. — Schrötter: Jahresb. XIX, 320. — V. kel: Ann. Chem. Pharm. LXXXVII, 139. — Wetherill: Am. J. of Sc. II. Sc XVII, 180.

#### Bernstein.

Schmilzt bei 287°, brennt mit heller Flamme und eigenthumlichem Geruch. Giebt bei der trocknen Destillation Wasser, Bernsteinsäure, Brandölussbrennbare Gase und hinterlässt, wenn die Temperatur niedrig gehalten wirein schwarzes Brandharz, Bernsteinkolophonium genannt, welches kaum alkohol, theilweise in Aether, vollständig in ätherischen und fetten Oelen auflöslich ist.

Der Bernstein ist ein Gemenge zweier in Alkohol und Aether löslicher Han mit einer überwiegenden Menge eines in keinem Mittel auflöslichen Harzes, wetwas Bernsteinsäure und ätherischem Oel.

Nach Schrötter wäre seine Gesammtmischung constant und durch C<sup>10</sup>H<sup>8</sup>O

zu bezeichnen, insofern die einzelnen Harze isomer wären.

Berzelius: Lehrbuch VIII, 481. Pogg. Ann. XII, 419. — John: Naturgeschen: des Succins. — Schrötter: Pogg. Ann. LlX, 64.

#### Bogheadkoble.

Eine Art bituminösen Schiefers von Bathgate, Linlithgowshire in Schott-land. Ist leicht entzundlich und brennt mit leuchtender russender Flamme. Terpentinöl zieht einen harzähnlichen Körper aus. Nach einer Untersuchung von Matter besteht die organische Substanz (A) nach Abzug von 0,39 Wasser und 24,43 p. C. Asche, so wie die letztere (B) aus:

A.		В.	
Kohlenstoff	80,56	<u>Kieselsäure</u>	54,26
Wasserstoff	12,17	Thonerde	39,39
Sauerstoff	5,82	Eisenoxyd	5,04
Stickstoff	1,03	<b>K</b> al <b>k</b>	1,13
Schwefel	0,42		99,82
	100.		,

Von den Destillationsprodukten wird das Gemenge flüssiger Kohlenwasserstoffe als Bogheadnaphta in den Handel gebracht. Es stellt eine fast farblose Flüssigkeit von eigenthümlichem Geruch dar, deren sp. G. = 0,75 ist, und welche bei  $143^{\circ}$  anfängt zu sieden. Gr. Williams hat darin Kohlenwasserstoffe  $C^nH^n$ , nämlich Caproylen  $C^{12}H^{12}$  und Oenanthylen  $C^{14}H^{14}$ , so wie solche  $C^nH^{n+1}$ , wie Propyl  $C^6H^7$ , Butyl  $C^8H^9$ , Amyl  $C^{10}H^{11}$  und Caproyl  $C^{12}H^{13}$  gefunden.

Matter: J. f. pr. Chem. LXXVII, 38. — Williams: Ebendas. LXXVI, 385.

#### Braunkohle.

Verbrennt beim Erhitzen mit Hinterlassung von Asche. Giebt bei der trocknen Destillation ähnliche Zersetzungsprodukte wie Steinkohle, jedoch, nach Kremers, keine freies Ammoniak, sondern freie Essigsäure und essigsaures Ammoniak enthaltende saure Flüssigkeit.

Die Kenntniss der näheren Bestandtheile der Br. ist bis jetzt noch sehr gering. In dieser Beziehung sind namentlich einige ältere Arbeiten vorhanden:

#### Berthier:

Ann. Chim. Phys. LIX. J. f. pr. Chem. VI, 208.

Blei: Br. von Preusslitz, Neu-Gattersleben, Lebendorf, Aschersleben und Gutenberg.

Schwgg. J. LXIX, 429. J. f. pr. Chem. VI, 386.

Klaproth: Ueber die erdige Braunkohle aus dem Mansfeldischen und die Umbra von Köln.

Beiträge III, 486. 849.

Marx: Br. von Helmstedt.

J. f. pr. Chem. X, 77.

Reinsch: Br. von Verau in der Oberpfalz.

J. f. pr. Chem. XIX, 485.

Die neueren Untersuchungen beziehen sich ausschliesslich auf die Elemetarzusammensetzung der Br., auf die Menge und Beschaffenheit ihrer Asche. \*wie auf ihre Destillationsprodukte.

Bischof. Br. aus der Provinz Sachsen:
Lieb. Jahresb. 4850, 689.

Bleibtreu. Br. von der Haardt bei Bonn:

Karst. Arch. XXIII, 448.

Brückner. Br. von Weissenfels:

J. f. pr. Chem. LVII, 4.

Casselmann. Br. vom Westerwald und von Regensburg:
Ann. Chem. Pharm. LXXXIX, 41. 481. 272.

L. Gmelin. Br. von Sipplingen: Leonh, Jahrb. 4839, 527.

Gräger. Br. vom Meissner, Hirschberg, Fahlbach, Mühlhausen: Arch. d. Pharm. XLVIII, 84.

Harkness und Blyth. Br. vom Riesenweg in Irland und von der institution. Mull:

Leonh. Jahrb. 1856. 782.

Hauer. Br. aus Oesterreich:
Jahrb. geol. Reichsanst. 4856. 4857.

Hess. Aschenanalysen bessischer Br.:
Ann. Chem. Pharm. LXVII, 866.

Karsten. Br. von Weissenfels und Helbra: Zischr. d. geol. Ges. II, 74.

Köttig. Br. aus Böhmen; J. f. pr. Chem. XXXIV, 468.

Kremers. Br. von Artern:
Pogg. Ann. LXXXIV, 67.

Kuhnert. Br. aus Hessen:
Ann. Chem. Pharm. XXXVII, 94.

Müller. Pechk. vom Sonnenberg bei Luzern: B. u. h. Ztg. 4858. 458.

Nendtvich. Br. aus Ungarn: J. f. pr. Chem. XLI, 8. XLII, 365.

Regnault. Br. aus Frankreich, Griechenland, Böhmen, vom Meissnet Bitum. Holz von Uznach, Cuba; Umbra von Köln: Ann. Mines III. Sér. XII, 461. J. f. pr. Chem. XIII, 449.

Schrötter. Br. aus Oesterreich:
Pogg. Ann. LIX, 87. Wien. Ak. Ber. 4849. Lieb. Jahresb. 4849. 708.

Vohl. Destillationsprodukte:
Ann. Chem. Pharm. XCVII, 9. XCVIII, 484. CIII, 283.

Woskressensky. Br. aus Russland:

Verh. min. Ges. Petersburg, 4842, 44, J. f. pr. Chem. XXXVI, 485.

Ueber die chemischen Veränderungen, welche Br. an der Luft erleiden: Bischof: Geologie II, 765.

#### Carolathin.

So ist eine amorphe gelbe Substanz aus dem Steinkohlenlager der Königin-Louisen-Grube zu Zabrze in Oberschlesien genannt worden, welche aus einem wasserhaltigen Thonerdesilikat und einer organischen Substanz besteht.

Eine Analyse von Sonnenschein gab:

Kieselsäure	29,62	
Thonerde	47,25	
Wasser 1)	15,10	
Kohlenstoff	4,33	
Wasserstoff	2,41)	theilweise als Wasser
Sauerstoff	4,29}	vorhanden.
	100.	

Die Natur der organischen Verbindung ist bis jetzt noch unbekannt. Das Silikat im wasserfreien Zustande ist = ÄlŠi.

Sonnenschein: Ztschrft. d. d. geol. Ges. V, 228.

## Dopplerit.

Mit diesem Namen ist eine organische Substanz aus einem Torflager bei Aussee in Steiermark bezeichnet worden, welche nach dem Trocknen sehr elastisch wird.

Nach Schrötter zieht Kalilauge 14,6 p. C. einer Art von Huminsäure aus.

Die Analyse gab, nach Abzug der Asche und 4,03 Stickstoff: 51,63 Kohlenstoff, 5,34 Wasserstoff, 43,03 Sauerstoff, der empirischen Formel C<sup>8</sup>H<sup>8</sup>O<sup>8</sup> nahe kommend.

Aehnliche Substanzen von St. Gallen und Berchtesgaden haben Deicke (Aschbach) und Gümbel untersucht.

Deicke: Berg. u. h. Ztg. 4858. 888. — Gümbel: Leonh. Jahrb. 4858. 278. — Schrötter: Wien. Akad. Ber. 4849. Novbr. Decbr. 285.

## Dysodil.

Ist nach Ehrenberg ein von Bitumen (Erdharz) durchdrungener aus Inlusorienschalen bestehender Polirschiefer.

Delesse hat ihn chemisch untersucht.

Der D. von Glimbach bei Giessen verbrennt mit Flamme und unangenehnem Geruch. Beim Erhitzen giebt er Wasser und eine gelbe brenzliche Flüssig-

<sup>4)</sup> Bei 490° entwichen.

keit. V. d. L. blättert er sich auf, und hinterlässt nach dem Verbrenzen de Organischen einen rothen Rückstand, welcher in starker Hitze zu einer rotte Schlacke schmilzt, die auf Kieselsäure und Eisenoxyd reagirt.

Der D. ist frei von Kohlensäure, scheint aber ein wenig Sticksteff mehalten. Beim Glühen in verschlossenen Gefässen verliert er 49,4 p.C., who beim Erhitzen des Rückstandes an der Luft noch 5,5 p.C., so dass 45,4 p.C. zurückbleiben, in welchen 24,23 p.C. Eisenoxyd, 38,33 in Kali löslicher kiselsäure und 22,03 eines durch Säuren unzersetzbaren Thonerdesilikats abhalten sind. Worin die sehlenden 45,4 p.C. bestehen, hat Delesse nicht angegeben.

Delesse: Thèse sur l'emploi de l'analyse chimique. Paris 1843. p. 4.

#### Idrialin.

Das Quecksilberbranderz von Idria ist ein Gemenge von Zinnole Thon, Gips und Schwefelkies mit dem von Dumas entdeckten Idrialin

Es schmilzt nach Schrötter beim Erhitzen, und giebt Quecksilber- Er Schwefeldämpfe, Elaylgas und einen porösen kohligen Rückstand. Schon an der Kerzenflamme entzündet es sich.

Schrötter fand in einer Probe 77,32 Idrialin, 47,85 Zinnober, 2,75 & derweitige Beimengungen.

Nach Dumas lässt sich das Idrialin durch Kochen mit Terpentinöl (such mit fetten Oelen oder Kreosot) ausziehen. Es ist weiss, krystallinisch, schwerschwelzbar, zersetzt sich theilweise beim Sublimiren, löst sich sehr schwer. Alkohol und Aether, in warmer concentrirter Schwefelsäure mit blauer Farbe.

Es besteht aus:

	Dumas.	Schrötter.	
		a.	b.
Kohlenstoff	94,9	94,50	94.80
Wasserstoff	5,1	5,19	5,49
	100.	99,69	100,29

Demnach ist es eine Verbindung von 6 At. Kohlenstoff und 2 At. Warserstoff,

$$\begin{array}{ccc}
& & & & & & & & & & & & \\
6 & At. & Kohlenstoff & = & 450,0 & = & 94,74 \\
2 & - & Wasserstoff & = & 25,0 & = & 5,26 \\
\hline
& & 475,0 & = & 100.
\end{array}$$

Nach einer späteren Untersuchung von Bödecker ist das I. jedoch saufstoffhaltig. Denn als Mittel von vier Versuchen erhielt Derselbe:

Kohlenstoff	91,83
Wasserstoff	5,30
Sauerstoff	2,87
	100

#### Dies führt zu der Formel

$$C^{42}H^{14}O$$
42 At. Kohlenstoff = 3150 = 91,97
44 - Wasserstoff = 475 = 5,44
4 - Sauerstoff = 100 = 2,92
 $3425$  400.

Es ist wohl klar, dass Bödecker etwas Anderes als das Idrialin untersucht hat, das Dumas und Schrötter vor sich hatten 1)

Bödecker giebt ferner an, dass die schwarze Masse, welche sich bei der Quecksilbergewinnung in Idria in den Condensationsräumen findet, und dort Stupp genannt wird, einen festen Kohlenwasserstoff enthält, den er Idryl nennt, den er als das Radikal seines Idrialins ansieht, und der die Zusammensetzung des Idrialins von Dumas und Schrötter hat.

Dieses Idryl wird durch Alkohol aus dem Stupp ausgezogen. Es bildet feine geruch- und geschmacklose Blättchen, schmilzt bei 86° und erstarrt bei 79°, sublimirt sich in stärkerer Hitze, löst sich in Alkohol, Aether, Terpentinöl und Essigsäure bei gewöhnlicher Temperatur schwer, in der Kochhitze aber leicht auf. Die Auflösung hat einen blauen Schiller. In Schwefelsäure ist es mit goldgelber, und beim Erhitzen mit tief grüngelber Farbe auflöslich; durch Wasser wird es daraus nicht gefällt; bei längerem Erhitzen bilden sich Zersetzungsprodukte und schweflige Säure.

#### Bödecker fand:

	8.	b.	C.	d.
Kohlenstoff	93,64	93,62	94,56	94,57
Wasserstoff	5,73	5,52	5,56	5,35
	99.34	99.14	100.12	99.92

Bödecker: Ann. d. Chem. u. Pharm. LII, 400. — Dumas: Ann. Chim. Phys. L, 498. Berz. Jahresb. XIII, 479. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrit. III, 245. IV, 5.

## Paraffin (Erdwachs, Hatchettin, Ozokerit).

Das natürliche Paraffin ist von Magnus, Schrötter, Malaguti, Johnston und Hofstädter untersucht worden.

Es schmilzt leicht beim Erwärmen und brennt mit leuchtender Flamme. In stärkerer Hitze kommt es ins Sieden und verslüchtigt sich unzersetzt.

Es ist in Alkohol, Aether, Terpentinöl u. s. w. auflöslich, und scheidet sich aus der erkaltenden alkoholischen Auflösung krystallinisch ab.

Von concentrirter Schwefelsäure wird es nicht angegriffen. Von starker Salpetersäure wird es nach längerer Behandlung in Bernsteinsäure, Buttersäure und Valeriansäure verwandelt. Hofstädter.

<sup>4)</sup> Es ist zu bemerken, dass B. sein Idrialin aus dem Quecksilbererz durch Sublimation in einer Atmosphäre von Kohlensäure darstellte.

	Sp. Gew.	Schmelspunkt.	Siedepun	kt.
1. Slanik, Moldau	0,953	$62 - 63^{\circ}$	2100	Schrötter.
2. Zietrisika, ,,	0,946	840	300°	Malaguti.
3. Truscawicz, Gallizien		59° t	lber 300°	Walter.
4. Borystow 1), ,,	0,944	60 - 65, 5		Hofstädter.
5. Grube Urpeth, Newcas	tle	60°	1210	Johnston.
6. Aus Ranguntheer		61°		Anderson.

#### Zusammensetzung.

		4.	9	3.	8.		4.	5.	6.
3	lagnus.	Schrötter.	Mala	guti.	Walter.	Hofs	tädter.	Johnston.	Anders.
			a.	b.		8.	b.		
Kohlenstoff	84,61	84,43	84,53	84,78	84,62	84,94	85,78	86,80	85.13
Wasserstof	f 45,30	13,69	14,22	14,37	14,29	14,87	14,29	44,06	15.
	99,94	98,12	98,75	99,45	98,91	99,81	100,07	100,86	100.

Hiernach ist das natürliche Paraffin gleich dem künstlichen eine Verbindzeigleicher At. Kohlenstoff und Wasserstoff,

$$C^n H^n$$
,  
4 At. Kohlenstoff = 75,0 = 85,71  
4 - Wasserstoff = 12,5 = 14,29  
87,5 100.

Indessen sind diese Substanzen Gemenge von isomeren Verbindungen! Schon Magnus bemerkt, dass ein Theil des Ozokerits in Alkohol nicht lösikheit. Dasselbe fanden Malaguti und Fritzsche. Der lösliche Theil schmit nach Jenem bei 75°, hat ein sp. Gew. = 0,845; der unlösliche erst bei 90°, www. wiegt 0,957. Johnston's Substanz von Newcastle war in Alkohol zum grösten Theil unauflöslich, in Aether zu † mit brauner Farbe; durch Ausziehen wochendem Aether oder Alkohol zerfiel der Rest in einen dunkelbraunen unlöslichen Theil, etwa † des Ganzen betragend, der bei 73° schmolz, und eine kleinen Menge eines auflöslichen, beim Verdunsten farblos zurückbleibendet dessen Schmelzpunkt bei 58° lag. Auch die Verschiedenheit des letzterer welche Hofstädter an dem gallizischen und dem künstlichen Paraffin beobachtete, wenn dasselbe fractionirt aus Alkohol krystallisirte, spricht für elemenge. S. Pyropissit.

Neft-gil ist eine Art Paraffin von der Insel Tscheleken im kaspische Meere, von braunschwarzer Farbe. Nach Fritzsche schmilzt es bei etwa 75 zertheilt sich in Aether, welcher einen kleinen Antheil auflöst, gleich dem galzischen Ozokerit, in Flittern, welche an kochenden Alkohol eine bräunlich krystallinische Substanz abgeben. Bei der trocknen Destillation liefert es fest

<sup>4)</sup> Dieselbe Substanz hat später auch Fritzsche untersucht, der den Fundort jede: Boryslaw schreibt.

<sup>2)</sup> Anderson ist der Meinung, die Paraffinarten enthalten ausser isomeren Kohlenssserstoffen C<sup>n</sup>H<sup>n</sup> auch wasserstoffreichere C<sup>n</sup>H<sup>n</sup>+\*.

und flüssige Produkte, und verhält sich überhaupt wie das übrige natürliche Paraffin.

Auch Hermann hat diese Substanz untersucht, ihren Schmelzpunkt = 81° gefunden, und giebt an, dass sie bei der Destillation nur wenig Kohle hinterlasse. Durch Behandlung mit Alkohol zerlegte er sie in 13,33 Harz, 17,77 wachsähnlichen in kochendem Alkohol löslichen Stoff, und 66,28 wachsähnlichen unlöslichen Stoff. Das bei der trocknen Destillation erhaltene Produkt nennt er Keron, und giebt an, dass es sich vom Paraffin durch sein Verhalten zu Schweselsäure unterscheide.

Aehnlich verhält sich der Baikerit aus Gesteinsklüften am Baikalsee, der bei 52° schmilzt, aber nur 7 p. C. in Alkohol unlöslichen Stoff enthält.

Hatchettin von Merthyr-Tydvil in Wales hat im Ganzen die Eigenschaften des Paraffins, schmilzt aber nach Johnston erst bei 76,6°; die Abänderung vom Loch Fyne bei 47°, von Glamorganshire bei 46°. Letztere ist in Alkehol wenig löslich, wird durch heisse concentrirte Schwefelsäure verkohlt und besteht nach dem Genannten aus 85,91 Kohlenstoff und 14,62 Wasserstoff, ist also dem Paraffin gleich zusammengesetzt.

Paraffin und Steinöl sind häufige gegenseitige Begleiter.

Anderson: Lieb. Jahresb. 1857. 180. — Fritzsche: J. f. pr. Chem. LXXIII, 321. — Hermann: Ebendas. LXXIII, 220. — Hofstädter: Ann. Chem. Pharm. XCI, 326. — Johnston: Phil. Mag. III. Ser. 1838. J. f. pr. Chem. XIII, 428. XIV, 226. — Magnus: Ann. Chim. Phys. LV, 217. — Malaguti: Ibid. LXIII, 390. Pogg. Ann. XLIII, 147. J. f. pr. Chem. XI, 186. — Schrötter: Baumgartn. Ztschrft. IV. Hft. 2. — Walter: J. f. pr. Chem. XXII, 481.

Elastisches Erdharz (Elaterit) hat nach Johnston die Zusammensetzung der vorigen, obwohl es mit ihnen nicht identisch ist. Seine erste Untersuchung rührt von Klaproth her, der schon fand, dass es in Steinöl aufschwillt, und sich theilweise mit gelber Farbe auflöst; dass es durch kochende Kalilauge gar nicht verändert wird, nach dem Schmelzen aber in Steinöl löslich ist, und bei der trocknen Destillation brennbare Gase, ein braunes Brandöl, wenig saures Wasser und Kohle giebt.

Es schmilzt nach Henry leicht unter Zersetzung, brennt mit leuchtender russender Flamme, wobei oft viel erdige Theile zurückbleiben. Nach Demselben schwillt es in Terpentin- und Steinöl an; ersteres gleich wie Aether lösen beim Kochen etwa die Hälfte auf, welche nach dem Verdampfen als weiche, gelbbraune bittere Masse zurückbleibt. In Alkohol ist dieser Theil wenig löslich, in Kalilauge ziemlich leicht. Der in Terpentinöl oder Aether unlösliche Theil bildet eine feste, graue, schwer brennbare, theilweise in Kali auflösliche Substanz.

Von concentrirter Schwefelsäure wird es nicht angegriffen; von Salpetersäure wird es oxydirt, und soll unter anderen Produkten auch Pikrinsäure geben. Bei der trocknen Destillation erhält man Wasser, ein Oel, welches dem Steinöl gleicht, schwer in Alkohol, leicht in Aether löslich ist, und einen zähen

braunen nur in Aether oder Kalilauge löslichen Rückstand, der bei weiteren Erhitzen sich in eine schwarze glänzende Kohle verwandelt, während ein dustles Brandöl übergeht, ähnlich dem des Bernsteins.

Nach älteren Versuchen von Henry besteht das elastische E. von & Odingrube in Derbyshire (a) und das von Montrelais (b) aus:

	<b>a.</b>	Ъ.
Kohlenstoff	52,25	58,26
Wasserstoff	7,49	4,89
Sauerstoff	41,11	36,75
Stickstoff	0,15	0,10
	100.	100.

Ganz andere Resultate erhielt später Johnston von der Varietät a. Eruntersuchte 1. weiches klebendes E., welches schon bei 100° durch Verles eines flüchtigen riechenden Stoffes etwas am Gewicht verlor; 2. E. von der Consistenz weichen Kautschuks, welches beim Kochen mit Wasser eine weise Substanz aussondert, und vor der Analyse einmal mit Aether und dreimal auf Alkohol ausgekocht wurde, wobei es 18 p. C. verlor; 3. eine brüchige Varies die inmitten der elastischen sich findet.

	4.	2.	8.
Kohlenstoff	85,47	84,38	86,48
Wasserstoff	13,28	12,57	12,42
	98.75	96.95	98.60

Es scheint demnach, als sei die Hauptmasse der Substanz ein Kohlenwaserstoff C<sup>n</sup>H<sup>n</sup>, dem eine sauerstoffhaltige Verbindung beigemengt ist.

Henry: J. d. Chim. méd. 4825. — Johnston: Phil. Mag. 4838. Juli. J. Ly. Chem. XIV, 442. — Klaproth: Beitr. III, 407.

S. ferner Dopplerit.

## Pyropissit.

Eine in der Braunkohle von Weissenfels gefundene erdige Substanz, welcher kochender Alkohol 30 p. C. eines weissen schmelzbaren und hermbaren Stoffs auszieht. Ueber 100° schmilzt sie unter Aufwallen und Entwickung weisser Dämpfe zu einer schwarzen entzundlichen, in Terpentinol gröstentheils löslichen Masse. Bei der trocknen Destillation liefert sie nach Masch and bis 62 p. C. Paraffin und aus einem Pfund drei Kubikfuss Leuchteas.

Es scheint ein Gemenge von Paraffin und Braunkohle zu sein.

Brückner: J. f. pr. Chem. LVII, 4. — Heine: Leonh. Jahrb. 4845. 445. – Kenngott: Min. Forsch. 4850—54. S. 448. — Wackenroder (Staffel): Lieb. Jaresb. 4849. 740.

## Retinit (Erdharz).

Dieser Name gilt eigentlich nur für die fossilen Harze der Braunkohlen: www.werden hier indessen auch anderweitige harzähnliche Substanzen aus älter

Bildungen aureihen. Diese Substanzen sind amorphe Massen, meist Gemenge verschiedener Harze oder harzähnlicher Körper, und in ehemischer Beziehung noch sehr ungenügend bekannt.

Retinit aus der Braunkohle von Halle. Er ist vor längerer Zeit von Bucholz untersucht worden. Schmilzt schwerer als die meisten Harze, schwärzt sich in der Hitze, raucht stark und verbreitet einen aromatischen Geruch. Bei der trocknen Destillation liefert er ein braunes dickflüssiges Brandöl, Wasser, welches etwas Essigsäure enthält, und Gase (Kohlensäure, Kohlenwasserstoffe). Er enthält 94 p. C. eines in absolutem Alkohol auflöslichen, und 9 p. C. eines unauflöslichen Harzes. Das erstere bleibt nach dem Verdunsten des Alkohols mit gelbbrauner Farbe zurück, ist in schwächerem siedendem Alkohol viel leichter löslich als in kaltem, so dass die Flüssigkeit beim Abkühlen dickflüssig wird, während seine Löslichkeit in absolutem Alkohol bei allen Temperaturen ziemlich dieselbe zu sein scheint. In reinem Aether ist es unauflöslich, in alkoholhaltigem dagegen eben so löslich wie in absolutem Alkohol. Terpentin- und Steinöl lösen es nicht auf. In Alkalien löst es sich mit brauner Farbe, und wird durch überschüssiges Alkali wieder abgeschieden. - Das in Alkohol unauflösliche Harz löst sich auch nicht in Aether, wohl aber in Alkalien auf.

Bucholz: Schwgg. J. I, 290.

Retinit (Krantzit) aus der Braunkohle von Lattorf bei Bernburg. Im frischen Zustande weich, an der Luft erhärtend, von grünlichgelber Farbe, durchscheinend, sp. G. = 0,968, schmilzt bei 225°, wird bei 288° vollkommen ffüssig, und bildet in höherer Temperatur gasförmige und flüssige Destillationsprodukte. Er brennt mit leuchtender, russender Flamme. Nach Bergemann löst Alkohol 4 p. C., Aether 6 p. C. auf; in Terpentinöl, Schwefelkohlenstoff etc. schwillt er nur an; Schwefelsäure löst ihn mit brauner Farbe. Nach vorgängigem Erhitzen bis zum anfangenden Schmelzen löst sich ein Theil in Alkohol, das Uebrige aber in Aether auf. Dieser in Aether lösliche Theil, von bräunlicher amorpher Beschaffenheit, wird bei 42° weich, dann elastisch wie Kautschuk und schmilzt bei 450°. Nach Landolt enthält er:

Kohlenstoff 79,25
Wasserstoff 40,44
Sauerstoff 100.

Entsprechend ungefähr der Formel C<sup>10</sup> H<sup>8</sup> O.

Bergemann; J. f. pr. Chem. LXXVI, 65.

Retinit aus der Braunkohle von Walchow in Mähren. Wurde von Schrötter untersucht. Gelb, meist undurchsichtig, sp. Gew. = 1,035—1,069. Wird bei 140° durchscheinend und elastisch, und schmilzt bei 250° zu einem gelben Oel. Brennt mit stark russender Flamme, und liesert bei der

trocknen Destillation Gase, Theer und Ameisensäure enthaltendes Wasser. Er ist ein Gemenge, aus welchem Alkohol nur 4,5 p. C., Aether 7,5 p. C. auszieht in Steinöl löst er sich nicht, kaum in Schwefelkohlenstoff, worin er jedoch weist und durchscheinend wird. Mit Schwefelsäure giebt er in der Kälte eine braue Auflösung. Schrötter fand im Mittel von drei Analysen:

Diese Zahlen lassen sich, vom Stickstoff absehend, durch die Formel C<sup>12</sup> H<sup>9</sup> O

repräsentiren.

Reine Stücke hinterlassen nur Spuren von Asche. Die Zusammensetzum nähert sich der des Bernsteins.

Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 61.

Retinit aus der Braunkohle (Pechkohle) von Aussig in Böhmen (Pyroretin). Von Stanek untersucht. Bräunlichschwarz, spröde, specew. = 4,485. Leicht brennbar mit rothgelber stark russender Flamme und intensivem Geruch, der an brennenden Bernstein erinnert. Leicht schmelzbar, sich schwärzend, und unter Blasenwerfen und Ausstossen grauer Dämpse sich zersetzend. Kochender Alkohol löst einen Theil (A) auf beim Erkalten scheidet sich ein kleiner Theil (a) ab; beim Verdunste bleibt ein kolophoniumähnlicher Rückstand, der bis auf eine kleine Merzin Aether löslich ist. Die ätherische Auslösung hinterlässt ein braunroth-Harz (b). Beide Harze, a und b, erweichen bei 400°, und absorbiren bei deser Temperatur allmälig Sauerstoff. — Der in Alkohol unlösliche Theil (B) ist keinem Mittel, auch nicht in Kalilauge, auslöslich.

Analysen: a und b bei  $400^{\circ}$  getrocknet; B Mittel von zwei Analysen national Abzug der Asche:

		B.	
	8.	b.	
Kohlenstoff	80,02	81,09	76,70
Wasserstoff	9,42	9,47	7,30
Sauerstoff	40,56	9,44	16,00
	100.	100.	100.

Stanek berechnet

A. 
$$a = C^{40} H^{28} O^4$$

A.  $b = C^{80} H^{56} O^7$ 

B.  $= C^{38} H^{32} O^{6-1}$ 

Berechnet:

Kohlenstoff 80,00 81,08 76,54

Wasserstoff 9,33 9,46 7,38

Sauerstoff 10,67 9,46 16,41

 $100$ .  $100$ .

a und b haben wohl gleiche Zusammensetzung, welche der des R. von Walchow ganz nahe komm $t^2$ ).

B hinterliess 6 p. C. Asche.

Stanek: J. f. pr. Chem. LXIII, 455.

Harze der Braunkohle von Oberhart bei Gloggnitz (Oesterreich). Von Schrötter näher untersucht. Aether zieht aus dieser Braunkohle ein krystallisirtes weisses und zwei amorphe braune Harze.

- I. Das krystallisirende weisse Harz, Hartin genannt, kommt auch ausgeschieden neben dem ihm im Aeusseren ähnlichen Hartit (S. Schererit) vor. Es ist schwer in Aether, noch schwerer in Alkohol löslich, besser in Steinöl, aus welchem es in langen Nadeln krystallisirt, deren sp. G. = 4,445 ist. Es erweicht bei 200°, und schmilzt bei 240° (des aus der Kohle durch Aether extrahirte bei 230°) zu einer gelblichen Flüssigkeit, zersetzt sich dabei aber schon ein wenig. In stärkerer Hitze färbt jene sich dunkel, entwickelt brenzliche Dämpfe, und erstarrt zu einer braunen in Aether löslichen Masse. Bei 260° entwickeln sich Kohlenoxyd und Kohlenwasserstoffgas, während eine saure Flüssigkeit neben einem öligen Destillat übergeht, bestehend aus dunkelgefärbtem Theer, und einer krystallinischen weissen Substanz, die beide in Aether auflöslich sind. An der Luft brennt der Hartin mit russender Flamme. Von Schwefelsäure wird er beim Erhitzen zersetzt.
- a. Analyse des ausgeschiedenen und aus Steinöl umkrystallisirten Hartins; b und c des aus dem ätherischen Auszuge der Kohle auskrystallisirten.

	a.	b.	C.
Kohlenstoff	78,26	78,46	78,33
Wasserstoff	10,92	11,00	10,85
Sauerstoff	10,82	10,54	10,82
	100.	100.	100.

Hiernach hat Schrötter die Formel

aufgestellt, welche auch den Analysen sehr gut entspricht, obgleich  $C^{20}H^{16}O^2$  (2.)

gewissermaassen wahrscheinlicher ist. Bekanntlich ist dies die Formel des Kamphers, so wie sie überhaupt ein Oxyd des Terpentinöls oder eines Gliedes der Camphengruppe (C<sup>5</sup> H<sup>4</sup>) ausdrückt.

<sup>4)</sup> Stanek hat 89 At. Kohlenstoff angenommen, was unstatthaft ist.

<sup>2)</sup> Auch dem Asphalt von Cuba.

1. 20 At. Kohlenstoff = 
$$1500,0 = 78,43$$
 20 At. =  $1500 = 78,94$   
17 - Wasserstoff =  $212,5 = 11,11$  16 - =  $200 = 10,53$   
2 - Sauerstoff =  $200,0 = 10,46$  2 - =  $200 = 10,53$   
 $1912,5 = 100.$  1900 100.

Mit dem Hartin stimmt in vieler Hinsicht das Xyloretin überein, extrystallisirter Stoff, welcher von Forchhammer aus fossilem Fichten: durch Alkohol extrahirt wurde, und bei 165° schmilzt. Die Analysen ergabe

Es verbindet sich mit Basen. In dem Silberoxydsalze sind nach Forchhammer's Analyse entweder 2 At. Xyloretin anzunehmen, oder sein Atg. ist in doppelte  $= C^{40}H^{22}O^4$ .

Der ätherische Auszug der Braunkohle hinterlässt nach Absonderung im Hartins und nach dem Verdampfen ein braunes Gemenge von zwei Harre: welche durch Alkohol sich trennen lassen.

II. Alphaharz ist das in Alkohol auflösliche. Es wird bei 400° wed und bei 420° flüssig, zersetzt sich in der Hitze, und verbindet sich mit di Oxyden von Blei und Silber zu braunen Salzen. Schrötter fand:

Dies führt zu der Formel

welche erfordert:

42 At. Kohlenstoff = 
$$3150,0 = 78,54$$
  
29 - Wasserstoff =  $362,5 = 9,05$   
5 - Sauerstoff =  $500,0 = 12,44$   
 $4012,5 = 400.$ 

III. Betaharz oder der in Alkohol unlösliche Theil besitzt gleiche aussen Beschaffenheit, erweicht aber erst bei 205°, und zersetzt sich in etwas höhem Temperatur unter Aufblähen. Die Analysen gaben:

Dies entspricht

$$\begin{array}{cccc}
C^{22} & H^{21} O^{5}, \\
32 & At. & Kohlenstoff & = 2400, 0 = 75,90 \\
24 & - & Wasserstoff & = 262,5 = 8,30 \\
5 & - & Sauerstoff & = \frac{000,0}{3162,5} = \frac{15,80}{400}.
\end{array}$$

Man sieht, dass dieses Harz dem Theil B des Pyroretins sehr nahe steht. Jeberhaupt können alle aus den Analysen solcher Substanzen, deren Reinheit sehr fraglich ist, abgeleitete Formeln nicht als unbedingt richtig gelten.

Forchhammer: J. f. pr. Chem. XX, 459. - Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 37.

Bogbutter hat man eine in irländischem Torf vorkommende Substanz zenannt, die weiss, sehr leicht, und in Alkohol leicht auflöslich ist. Diese Auflösung reagirt sauer, und giebt feine nadelförmige Krystalle, welche bei 54° schmelzen. Mit Kali giebt sie eine Art Seife, aus welcher sie durch Säuren wieder abgeschieden wird, dann aber erst bei 54° schmilzt, und bei 54° erstarrt.

Williamson fand a) in der umkrystallisirten Substanz, und b) in der durch Zersetzung der Kaliverbindung erhaltenen:

	_	b.	
	æ.	β.	
Kohlenstoff	73,78	73,89	75,05
Wasserstoff	12,50	12,37	12,56
Sauerstoff	43,72	43,74	12,39
	100.	100.	100.

W. glaubt, b sei =  $C^{66}H^{64}O^{6} + 2aq$ .

Williamson: Ann. d. Ch. u. Pharm. LIV, 425.

S. ferner Dopplerit.

Retinit aus der Braunkohle von Piauze bei Neustadtl in Krain. (Piauzit). Von Haidinger beschrieben. Schwärzlichbraun, sp. G. = 1,22. Schmilzt bei 345°, brennt mit russender Flamme und aromatischem Geruch, hinterlässt 5,96 p. C. Asche, und enthält im frischen Zustande 3,25 p. C. hygroskopisches Wasser.

Er löst sich in absolutem Alkohol grösstentheils, in wasserhaltigem weniger, auch in Aether und in Kalilauge auf. Färbt sich mit rauchender Salpetersäure gelblich braun.

Haidinger: Pogg. Ann. LXII, 275.

Anthracoxen, ein braunes Erdharz aus den Kohlen von Brandeisl in Böhmen. Schmilzt leicht unter Aufschwellen. Ist in Aether theilweise auflöslich. Der unlösliche Theil enthält, nach Abzug von 11 p.C. Asche: 75,30 C, 6,20 H, 18,50 O. Der lösliche Theil dagegen: 81,47 C, 8,71 H, 9,82 O.

Laurentz: Sitzber. d. Wien. Akad. XXI, 274.

Viele der angeführten fossilen Harze sind entweder identisch oder isomer, der empirischen Formel C<sup>10</sup> H<sup>8</sup> O entsprechend.

Anderweitige fossile Harze:

Copalin (fossiler Copal, Highgateharz) aus dem blauen Thon von High-gatehill bei London. Von Johnston untersucht.

Ohne Zersetzung schmelzbar und flüchtig. Löst sich ser wenig in Alkohol, wird in Aether undurchsichtig, ohne sich aufzulöse. Schwefelsäure schwärzt ihn, Salpetersäure verwandelt ihn in einen rothen Keper, indem sie eine durch Wasser fällbare Substanz auflöst. In Alkalien ser unauflöslich.

Zusammensetzung nach Abzug von 0,436 p. C. Asche:

	4.	2.
Kohlenstoff	85,52	85,68
Wasserstoff	41,80	44,47
Sauerstoff	2,68	2,85
	100.	100.

Die Formel C<sup>40</sup>H<sup>88</sup>O erfordert:

40 At. Kohlenstoff = 
$$3000,0 = 85,44$$
  
33 - Wasserstoff =  $412,5 = 11,74$   
4 - Sauerstoff =  $\frac{100,0}{3512,5} = \frac{1,85}{400}$ 

Johnston: Phil. Mag. XIV, 87.

Erdharz aus der Steinkohle von Bovey (Devonshire). Gelbraun, im frischen Zustande oft biegsam, elastisch, an der Luft aber sprodwerdend. Nach einer älteren Angabe von Hatchett besteht es aus 55 p.C. in Alkohol löslichem, 42 p.C. unlöslichem Harz, und 3 p.C. erdigen Theiles.

Johnston giebt an, dass dieses Erdharz beim Erhitzen schmilzt, meller russender Flamme brennt, und zuletzt einen weissen aus Thonerdesiinbestehenden Rückstand lässt. Die Menge des letzteren betrug 43,23 p. C. während das Verhältniss des in Alkohol löslichen und des unlöslichen Theinach J. = 68,4:31,6 ist. Die alkoholische Auflösung lässt nach dem Verdusten das aufgelöste Harz, von ihm Retinsäure genannt, als hellbraune, is Aether lösliche und daraus durch Alkohol fällbare Masse, welche bei 400° eine eigenthümlichen harzartigen Geruch verbreitet, bei 121° zu schmelzen anfängund bei 460° vollkommen flüssig ist. J. giebt seine Zusammensetzung = CE H<sup>28</sup>O° an, obwohl der Beweis fehlt, dass es kein Gemenge ist. Dieser The verbindet sich mit den Basen.

Der in Alkohol unauflösliche Theil dieses Erdharzes ist nicht näher untersucht worden.

Hatchett: Gehlen's N. J. f. Chem. V, 299. Gilb. Ann. XLVII, 493. — Johnston Phil. Mag. XII, 860. J. f. pr. Chem. XIV, 487.

Scleretinit aus der Steinkohle von Wigan, Lancashire. Eit weiches, braunschwarzes Erdharz, von Mallet untersucht. Es schwillt beim Erhitzen auf, brennt mit russender Flamme und brenzlichem Geruch, und lössich in keiner Flüssigkeit auf. M. fand 76,74—77,45 p. C. Kohlenstoff, 8,86—9,05 Wasserstoff, 40,72—10,42 Sauerstoff, und 3,68 Aschentheile. Er gieblihm die Formel C<sup>10</sup> H<sup>7</sup>O, welche zugleich die des einen Gemengtheils vom Pyroretin (s. oben) ist.

Mallet: Phil. Mag. IV Ser. IV, 261. Ann. d. Chem. u. Ph. LXXXV, 435.

Middletonit aus der Steinkohle von Middleton bei Leeds. Von Johnston untersucht. Unveränderlich beim Erhitzen bis zu 200°. Brennt auf glühenden Kohlen wie ein Harz; schmilzt in starker Hitze, schwärzt sich, giebt eine poröse Kohle, und hinterlässt nur sehr wenig Asche. Alkohol, Aether oder Terpentinöl lösen nur Spuren auf. Beim Kochen mit Salpetersäure erweicht er, und giebt eine braune Auflösung, welche eben solche Flocken absetzt, und durch Wasser gefällt wird. Schwefelsäure löst ihn in der Kälte mit gleicher Farbe unter Entwicklung von schwefliger Säure auf.

Johnston erhielt als Mittel von 3 Versuchen:

Kohlenstoff	86,21
Wasserstoff	8,03
Sauerstoff	5,76
	100.

Er berechnet hieraus die Formel C<sup>20</sup>H<sup>11</sup>O, welche 86,33 Kohlenstoff, 7,91 Wasserstoff, 5,76 Sauerstoff erfordert.

Johnston: Phil. Mag. XII, 264. J. f. pr. Chem. XIII, 486.

Guayaquilit von Guayaquil in Ecuador. Gelb. Gleich dem folgenden von Johnston untersucht. Erweicht bei 69,5°, und ist bei 400° flüssig, nach dem Erkalten zähe, halbdurchscheinend. Schwärzt sich in stärkerer Hitze und giebt brenzliche Destillationsprodukte. Löst sich leicht in Alkohol auf; diese Auflösung ist gelb und von intensiv bitterem Geschmack. Auch in verdünnter Kalilauge ist er leicht auflöslich, wird durch Säuren wieder gefällt, giebt mit Bleioxyd eine gelbe, mit Silberoxyd eine braune Verbindung; löst sich in concentrirter Schwefelsäure mit brauner Farbe; Ammoniak färbt die alkoholische Auflösung bräunlichroth. Aehnlich verhält sich der Berengelit von S. Juan de Berengela in Südamerika, der schon unter 100° schmilzt, und dann beim Abkühlen weich und schmierig bleibt. Er ist gleichfalls in Alkohol und auch in Aether leicht löslich, jedoch mit brauner Farbe. Auch in verdünnter Kalilauge löst er sich auf; Säuren fällen ihn daraus, und Bleisalze liefern eine gelbe Bleioxydverbindung.

Nach Johnston enthalten diese Harze (Mittel je zweier Analysen):

	Guayaquilit.	Berengelit
Kohlenstoff	77,00	72,40
Wasserstoff	8,18	9,28
Sauerstoff	14,82	18,32
	100.	100.

Danach hat er die Formeln:

$$G. = C^{20} H^{13} O^{3}$$

$$B. = C^{40} H^{31} O^{8}$$

aufgestellt, welche jedoch, wie überhaupt die ungemengte Natur dieser Substanzen, noch zweifelhaft sind.

Johnston: Phil. Mag. XIII, 329. (4838 Nov., 4839 Febr.). J. f. pr. Chem. XVI, 402. XVII, 407.

Erdharz von Giron bei Bucaramanga (Provinz Socorro, Neu-Granada). Von Boussingault beschrieben. Schmilzt leicht, brennt mit wenig beuchtender Flamme ohne Rückstand zu lassen. Ist unlöslich in Alkobaschwillt in Aether auf, und wird undurchsichtig. In seinen Destillationsprodukten ist keine Bernsteinsäure enthalten.

Die Analyse gab:

Kohlenstoff 82,7 Wasserstoff 40,8 Sauerstoff 6,5

was der Formel C<sup>34</sup> H<sup>26</sup> O<sup>2</sup> nahe kommt, welche 82,93 C, 40,57 H, 6,50 O erfordert.

Boussingault: Ann. Chim. Phys. 4842. Dcbr. 507. J. f. pr. Chem. XXVIII, 30

Erdharz von der Bleigrube Settling Stones in Northurberland. Verhält sich nach Johnston in der Wärme ähnlich dem Midditonit und ist in Alkohol sehr schwer löslich. Nach Abzug von 3,25 p.C. brasner Asche fanden sich:

Kohlenstoff 87,99
Wasserstoff 41,22
99,21

einer Verbindung C<sup>4</sup>H<sup>3</sup> entsprechend. Wenn aber diese Substanz wirklis sauerstofffrei ist, so gehört sie nicht unter die Erdharze. (S. Schererit).

Johnston: Edinb. J. of Sc. N. S. IV, 422.

#### Schererit.

Ausser dem Paraffin (Ozokerit, Hatchettin) kommen noch mehrere feste zum Theil krystallinische Kohlenwasserstoffe in Braunkohlen und Torflagent vor, welche wir hier zusammenstellen.

1) Schererit, als weisser oder grauer krystallinischer Anflug auf Kefernholz aus dem Braunkohlenlager von Uznach im Kanton St. Gallen.

Schmilzt bei 36° zu einer farblosen Flüssigkeit, die beim Erkalten er strahlig krystallinische Masse bildet; verslüchtigt sich nahe über dem Kochpunkt des Wassers, und sublimirt in nadelförmigen Krystallen; verbrennt bei Anzünden mit schwachem Geruch und etwas russender Flamme ohne Rückstand. Löst sich leicht in Alkohol (auch in Aether, ätherischen und sette Oelen) aus, und krystallisirt beim Verdampsen; Wasser schlägt ihn aus der alkoholischen Auslösung nieder.

Auch in Schwefel- und Salpetersäure ist er auflöslich, nicht aber in Allalien. Stromeyer.

Macaire-Prinsep bestätigte diese Angaben im Ganzen, nur giebt er ander Sch. verslüchtige sich schon bei etwa 92°. Verdünnte (?) Schweselsaum löse ihn in der Wärme mit rother Farbe aus, wobei er aber zersetzt werk,

indem sich eine braune, dann schwarze Flüssigkeit bilde, und eine kohlige Substanz abscheide.

Nach einer approximativen Analyse von Macaire-Prinsep enthält der Sch. 73 p. C. Kohlenstoff und 24 Wasserstoff. Verlust 3 p. C., wonach er mit dem Grubengase isomer, d. h. = C<sup>3</sup> H<sup>4</sup> wäre. (Berechnet C 75, H 25).

Macaire-Prinsep: Bibl. univ. XL. 68. Schwgg. J. LV, 320. — Stromeyer. Kastn. Archiv. X, 448.

2) Könlit. Sehr abweichend verhält sich die Substanz von gleichen äusseren Eigenschaften und demselben Fundort, welche Kraus später untersucht hat. Ihr Schmelzpunkt liegt nämlich bei 1140, und obwohl sie bei 1600 schon Dampfblasen entwickelt, kommt sie doch erst bei 2000 ins Sieden. Hierbei tritt aber eine Zersetzung ein, indem sie sich immer mehr braun färbt. Das Destillat ist anfangs farblos, wird dann dunkler und dickflüssig, und es bleibt ein kohliger Rückstand. Die kochend gesättigte alkoholische Auflösung des K. setzt beim Erkalten den grössten Theil in dünnen fettglänzenden Blättchen ab. Wasser schlägt ihn auch aus der Auflösung in Salpetersäure nieder.

Wahrscheinlich identisch hiermit ist eine Substanz von gleicher äusserer Beschaffenheit, welche von Fikentscher auf und in Kiefernholz in einem Torflager bei Redwitz im Fichtelgebirge gefunden hat. Nach J. B. Tromms-dorff schmilzt sie jedoch schon bei 408°, hat ein sp. G. = 0,88, löst sich in 28,6 Theilen kochenden Alkohols von 94 p. C. auf, sondert sich aber beim Erkalten grossentheils wieder ab, wird von Schwefelsäure geschwärzt, und ist auch in Aether, Terpentinöl und fetten Oelen auflöslich.

Die Analysen ergaben (a war mehrfach aus Alkohol umkrystallisirt, und zuvor geschmolzen; beide Substanzen waren aber durch Extraktion der Hölzer mit Alkohol gewonnen):

	a.	<b>b.</b>
	Von Uznach.	Von Redwitz.
	Kraus.	H. Trommsdorff.
Kohlenstoff	92,49	90,90
Wasserstoff	7,42	7,58
	99,91	98,48

Hiernach wäre der Könlit eine Verbindung

$$C^2$$
 H  
2 At. Kohlenstoff =  $150,0 = 92,31$   
4 - Wasserstoff =  $12,5 = 7,69$   
 $162,5 = 100$ .

In Trommsdorff's Analyse scheint bei der Kohlenstoffbestimmung ein Verlust stattgefunden zu haben.

Mit Rücksicht auf den Zusammenhang dieser Substanzen mit dem Terpentinöl  $C^5H^4 = C^{20}H^{16}$  könnte man versucht sein, sie als  $C^5H^2$ , d.h. als polymer mit dem Napthalin  $C^{20}H^8$  zu betrachten, obgleich die Analysen nicht sehr für diese Formel (welche 93,75 C und 6,25 H erfordert) sprechen.

Kraus hat ferner bewiesen, dass das Destillationsprodukt des Könlitsen andere Zusammensetzung hat. Es ist farblos, wird in der Kälte fest, schen: jedoch schon durch die Wärme der Hand, und bleibt dann lange flüssig. Es es nicht bewegt wird, wobei sich ein Theil in eine blättrige Masse verwande. Beide Substanzen haben gleiche Zusammensetzung, nämlich im Mittel von Er-Analysen:

Hiernach ist diese Substanz

entweder 
$$C^4 H^8$$
 oder  $C^5 H^4 = C^{20} H^{16}$ 

4 At. Kohlenstoff = 
$$300.0 = 88.89$$
 5 At. =  $375 = 88.24$   
3 - Wasserstoff =  $37.5 = 11.14$  4 - =  $50 = 11.76$   
 $337.5 = 100.$ 

Im letzteren wahrscheinlicheren Fall wäre sie mit dem Fichtelit (Tekoret Hartit) nicht blos, sondern auch mit dem Terpentinöl isomer.

Kraus: Poggend. Ann. XLIII, 444. - Trommsdorff: Ann. d. Pharm. XX.

3) Tekoretin (Fichtelit, Hartit). Als Tekoretin beschrieb Forcihammer eine zwei- und eingliedrig krystallisirte Substanz, welche foss-Fichtenholz aus dem Torfmoor von Holtegaard in Dänemark bekleidet. S schmilzt bei 45°, und siedet etwa beim Kochpunkt des Quecksilbers. In Alkhol ist sie sehr schwer, in Aether hingegen leicht löslich.

Fichtelit kommt mit dem Könlit bei Redwitz vor, und ist von C. Brameis, von Schrötter und von Clark untersucht worden. Er hat die auseren Eigenschaften jenes, schmilzt aber schon bei 46° (erstarrt bei 36°), desclirt unzersetzt über, brennt mit heller Flamme, und stimmt in seinem Verhaltsgegen Lösungsmittel und in der Zusammensetzung vollkommen mit dem Tekretin überein.

Schrötter erkannte die Substanz von Redwitz als ein Gemenge aus rungleich schmelzbaren Körpern. Durch Extraktion des Fichtenholzes, welchdamit imprägnirt ist, mit Aether zog er krystallisirendes Xyloretin (s. unkt und eine ölartige Masse aus, welche etwas braunes Harz absetzte, und dar eine hellgelbe Flüssigkeit von Benzoegeruch darstellte, schwer in Alkohol, leichn Aether löslich war, und dieselbe Zusammensetzung wie der Fichtelit halte Wir wollen sie einstweilen flüssigen Fichtelit nennen.

In der Braunkohle von Oberhart bei Gloggnitz, Oesterreich, und von Killech in Steiermark findet sich ein zwei- und eingliedrig krystallisirter, von Habdinger als Hartit bezeichneter Körper, welchen Schrötter und Baumer untersucht haben. Er schmilzt bei 74° (72° B.), erstarrt krystallinisch, destritt bei höherer Temperatur unzersetzt, brennt mit stark russender Flammer verhält sich gegen Lösungsmittel wie die vorigen und wird von Schwefelsäufin der Wärme geschwärzt. Er hat die Zusammensetzung der vorhergehende

Die Anal	ysen ergaben:	, ,		
Kohlenstoff Wasserstoff	Tekoretin. Forchhammer. 87,49 42,84	Fester Fichtelit. Bromeis. 88,07 40,70	Derselbe Clark. 87,43 12,87	. Flüss Fichtelit. Schrötter. 88,58 41,34
	100.	98,77	100.	99,92
		Hartit v. Glogg Schrötter		H. von Köflach. Baumert.
		a.	6.	
Koh	lenstoff {	37,47	87,50	87,77
Was		2,05	12,40	12,26
		9.52	99,60	100,03

Alle diese Substanzen sind folglich  $= C^8 H^4 = C^{20} H^{16}$ , d. h. mit dem Terpentinöl etc. isomer, und auch, wie oben bemerkt wurde, mit dem Destillationsprodukte des Könlits. Tekoretin und fester Fichtelit sind ohne Zweifel identisch<sup>1</sup>), Hartit jedoch ist durch seinen höheren Schmelzpunkt davon verschieden.<sup>2</sup>)

Mit dem Tekoretin kommen nach Forchhammer glimmerartige Blättchen vor, welche derselbe Phylloretin genannt hat. Sie haben dieselben Eigenschaften, schmelzen jedoch erst bei 86-87°, und lösen sich etwas leichter in Alkohol auf. Forchhammer fand darin:

Er hat danach angenommen, dass es eine Verbindung = C<sup>8</sup> H<sup>5</sup> sei. Wahrscheinlicher ist es jedoch = C<sup>20</sup> H<sup>14</sup>, d. h. Tekoretin weniger 2 At. Wasserstoff.

$$C^8 H^5$$
  $C^{20} H^{14}$   
8 At. Kohlenstoff = 600,0 = 90,57 20 At. = 1500 = 89,55  
5 - Wasserstoff =  $62.5 = 9.43$   $14 - = 175 = 10,45$   
 $662.5 = 100.$ 

Baumert: Kenngott Uebers. 4856—57. 486. — C. Bromeis: Ann. d. Pharm. XXXVII, 304. — Clarke: Ann. Chem. Pharm. CIII, 286. — Forchbammer: J. f. pr. Chem. XX, 459. — Haidinger: Pogg. Ann. LIV, 264. — Schrötter: Pogg. Ann. LIX, 37.

Sehr wahrscheinlich dürften weitere Untersuchungen die Zahl der hier verzeichneten Substanzen vereinfachen, da es scheint, als sei ihre Verschieden-heit im Schmelzpunkt etc. darin begründet, dass bestimmte, zum Theil isomere Verbindungen mit einander gemengt sind.

Mit dem Hartit ist vielleicht der Branchit aus den Braunkohlen von Monte Vaso in Toscana identisch, der nach Savi bei 75° schmilzt und dessen Zusam-mensetzung nach Piria = C<sup>18</sup>H<sup>16</sup> ist.

Leonh, u. Bronn N. Jahrb, 4842, 459. Lieb, Jahresb, 4855, 984.

Die z. Th. mit diesen Kohlenwasserstoffen vorkommenden sauerstoffhaltigen fossilen Harze (Hartin, Xyloretin, Bogbutter) s. Retinit.

į,

<sup>4)</sup> Clark leitet aus seinen Analysen des Fichtelits die Formel  $C^aH^r$ , oder vielmehr  $C^{a}H^{r}$  ab. Hartit ware nach Baumert =  $C^aH^s$ .

<sup>2)</sup> Das Erdharz von Settling Stones (s. Retinit) hat nach Johnston dieselbe Zusammeusetzung.

#### Steinal.

Dieser Name bezeichnet gewisse flüssige Kohlenwasserstoffe, welche beide Destillation theils vollkommen flüchtig, und dann dünnflüssig, hellgefarbt si (Naphta), theils braune Rückstände hinterlassen, und dann selbst schon geberscheinen, oder gar durch darin aufgelöste oder suspendirte Stoffe, wie Paret oder Asphalt, dickflüssig werden, und dann auch den Namen Bergtheer erhalte.

Die verschiedenen Arten Steinöl zeichnen sich durch ihre Löslichkei absolutem Alkohol, Aether u. s. w., so wie durch ihre Indifferenz gegen meisten Reagentien aus. Sie lösen Schwefel, Phosphor, Jod etc. auf. Sie steichter als Wasser. Ihre Dämpfe sind sehr brennbar, und geben eine surrussende Flamme. Durch eine glühende Röhre geleitet, zerfallen sie in Kihlfeste, flüssige und gasförmige Kohlenwasserstoffe.

Der Siedepunkt der verschiedenen Steinöle ist sehr verschieden. St. v. Amiano und aus Persien fängt bei 70°, das von Baku bei 440° an zu siede allein der Siedepunkt steigt allmälig, oft bis über 300°. Dies beweist, dass de Steinöl ein Gemenge von verschieden flüchtigen Verbindungen ist, die sich dur fraktionirte Destillation allein nicht trennen lassen, und deren Kenntniss der wegen noch sehr mangelhaft ist.

Die Versuche von Unverdorben, Th. de Saussure, Hess, Dumas Blanchet und Sell haben gezeigt, dass das Steinöl aus Kohlenwasserstoffen besteht. Wir führen hier einige Analysen an:

- 1. Flüchtigster Theil des St. von Amiano: sp.G. == 0,753, bei 70° ansare gend zu sieden. Th. de Saussure.
- Flüchtigerer Theil von Steinöl, sp. G. = 0,794, bei 94° siedend. Blacket und Sell.
- 3. Zusammensetzung sämmtlicher verschieden flüchtigen Antheile nach Hess
- 4. Analyse von Dumas.
- 5. Desgleichen von No. 2, sp. G. = 0,849, Siedepunkt 215°. Blanch: und Seil.
- 6. Minder flüchtiger Theil des St. von Amiano, sp. G. = 0,836. Saussur

Hess betrachtete das St. als ein Gemenge isomerer Kohlenwasserstelle aus gleichen At. beider Elemente bestehend,

 $C^n H^n$  (I.) Saussure und Dumas hingegen leiteten aus ihren Versuchen die Formel  $C^6 H^8$  (II.)

ab.

I.

CH

CH

CH

CS HS.

4 At. Kohlenstoff = 
$$75,0 = 85,71$$

A - Wasserstoff =  $12,5 = 14,29$ 
 $87,5 = 100$ .

II.

CS HS.

6 At. Kohlenstoff =  $450,0 = 85$ .

5 - Wasserstoff =  $62,5 = 12.5$ 
 $512,5 = 100$ .

Es scheint, dass die flüchtigeren Antheile = C'hH', die minder flüchtigen aber kohlenstoffreichere Verbindungen sind.

Pelletier und Walter betrachten das Steinbl als eine Auflösung von Paraffin in Naphten  $\Rightarrow$  C<sup>16</sup>H<sup>16</sup>, Naphta  $\Rightarrow$  C<sup>14</sup>H<sup>18</sup> und Naphtol  $\Rightarrow$  C<sup>24</sup>H<sup>22</sup>.

Steinöl von Tegernsee, Baiern. Dunkel, dickflüssig, sp. G. = 0,835. v. Kobell erhielt daraus durch fraktionirte Destillation einen flüchtigen farblosen, dünnflüssigen Theil, vom sp. G. = 0,778, der bei 75—79° siedete, und einen minder flüchtigen, aus welchem bei —6° Paraffin krystallisirte, während der flüssige Antheil gelb war, nach Buttersäure roch, ein sp. G. = 0,812 besass, und sich schwer in Alkohol auflöste. Ein dritter Antheil war eine gesättigte Auflösung von Paraffin, die bei 43° krystallisirte.

Steinvl von Sehnde bei Hannover. Das rohe grünliche Parassin enthaltende Oel giebt bei der Rektisikation Produkte, deren Siedepunkt von 70° bis über 250° liegt. Nach den Untersuchungen von Bussenius und Eisenstuck besteht der von 70°—430° siedende Antheil aus Kohlenwasserstossen C<sup>n</sup>H<sup>n</sup>, deren Dichtigkeit im slüssigen Zustande von 0,743—0,744, im gassermigen von 3,22—4,39 schwankt; n scheint = 12, 14, 16 und 18 zu sein. Der zwischen 120° und 140° siedende Theil enthält überdies die Verbindung C¹6H¹°, Petrol genannt, welche durch Salpetersäure in eine Nitroverbindung verwandelt wird.

Steinel von Rangun in Ostindien (Rangun-Theer). lichbraune Masse von Salbenconsistenz, zuerst von Gregory untersucht. Nach Demselben wird es bei 46° flüssig, hat ein sp. G. = 0,88, und lässt sich durch Destillation in ein farbloses Oel von 0,744 und 82º Siedepunkt und in Paraffin Eine neuere Untersuchung rührt von Warren de la Rue und Müller her. Nach Denselben enthält die Substanz 96 p. C. (feste und flüssige) fluchtige Bestandtheile. Leitet man Wasserdampf von 100° hindurch, so führt derselbe 11 p.C. eines Oels mit sich, worin nichts Festes aufgelöst ist, während Dampf von höherer Temperatur als 1456 Flüssigkeiten liefert, die beim Abkühlen Parassin ausscheiden. Die Menge desselben beträgt 40-44 p.C. des Rangun-Theers; durch fraktionirtes Umkrystallisiren aus Alkohol lässt es sich in mindestens zwei Verbindungen scheiden, die entweder aus C<sup>n</sup>H<sup>n</sup> oder C<sup>n</sup>H<sup>n+1</sup> bestehen, und verschiedene Eigenschaften besitzen. Die flüssigen Kohlenwasserstoffe lassen keine entscheidende Trennung durch fraktionirte Destillation zu. Durch das Studium der Produkte jedoch, welche eine Behandlung mit Schwefelsäure und Salpetersäure liefert, fanden die genannten Untersucher, dass Benzol, Toluol, Xylol und Cumol vorhanden sind, daneben aber Kohlenwasserstoffe, auf welche jene Säuren nicht wirken, und welche in keiner T. fest werden, deren Siedepunkt von 50°-400° differirt. Sie scheinen sammt und sonders  $C^nH^n+\frac{1}{2}$  zu sein.

Durch Destillation von Steinkohlen mit Wasser erhielt Reichenbach 0,3 p.C. einer dem Steinöl von Amiano höchst ähnlichen Flüssigkeit.

Bianchet u. Seil: Ann. Pharm. VI, \$11. - Bussenius u. Bisenstuck im Chem. Pharm. CXIII, 454. — Dumas: Ann. Chim. Phys. L, 225. Pogg. Ann. XV. 544. — Gregory: J. f. pr. Chem. IV, 4. — Hasse (St. von Limanow in Galliza Polyt. Centr. 4859. 966. — Hass: Pogg. Ann. XXXVI, 447. XXXVII, 534. XXXVII. 468. XL, 94. — v. Kobell: J. f. pr. Chem. VIII, 805. — Pelletier u. Walter Ebendas. XXI. 98. - Th. de Saussure: Ann. Chim. Phys. IV, 344. VI, 308. htt Ann. XXV, 874. - Thomson: Ann. of Phil. 4820. Schweg. J. XXIX, 374. - Wilren de la Rue: J. f. pr. Chem. LXX, 800.

### Steinkohle.

Beim Erhitzen theils unschmelzbar (Sandkohle) theils schmelzbar (Badkohle) oder zwischen beiden in der Mitte stehend (Sinterkohle). Giebt bei èr trocknen Destillation brennbare Gase, welche bei Backkohlen mit leuchtender Flamme brennen, flüssige Produkte, welche aus einer wässerigen durch Amminiakgehalt alkalischen Flüssigkeit und einem Gemenge ausserordentlicher zahreicher Körper (feste und flüssige Kohlenwasserstoffe, Basen u.s.w.), The genannt, bestehen, und hinterlässt Kohle (Coak) von sehr verschiedener & schaffenheit, die beim Verbrennen mehr oder minder Asche liefert.

Die umgewandelte Pflanzensubstanz, welche die Hauptmasse der Steinkollen bildet, ist noch wenig untersucht. Sie widersteht allen Lösungsmittelt Aus Backkohlen zicht Alkohol, Aether, besonders aber Schwefelkohlenstoffense p. C. eines dunklen Harzes aus, welches die Ursache der Schmelzbarkeit diese Art Steinkohlen sein soll.

Wegen ihrer technischen Wichtigkeit sind die Steinkohlen vielfach auf ihr Blementar-Zusammensetzung, Heizkraft, ibren Feuchtigkeits- und Aschenghalt untersucht worden.

Apelt u. Schmidt: Oppelsdorf. J. f. pr. Chem. XVII, 548.

Baer: Schlesien, Westphalen, Rheinland, Arch. d. Pharm. LXVI, 268. LXVII, 277. Berthier: Frankreich, England, Deutschland. Ann. Chim. Phys. LIX. J. f. pr. Ch. V. 312

Brückner: Zwickau. J. f. pr. Chem. LIII, 424. Buchner: Murnau, Baiern. Repertor. XXII, \$85. XXVIII, \$42.

Bunsen: Monti Massi bei Pisa, Toscana. Ann. Chem. Pharm. XLIX, 261. Clemson: Nordamerika. Transact. geol. Soc. Pennsylv. 1835. Johnson: Nordamerika. A report of the navy department of the united states on amen: coals. Washington 4844.

Karsten: Schlesien etc. Archiv XII, 1. XIV, 118 u. Untersuchungen über die kohler Substanzen des Mineralreichs und über die Zusammensetzung der in der Preuss & narchie vorkommenden Steinkohlen insbesondere. Berlin 1886.

Kremers: S. Braunkoble.

Köttig: Plauenscher Grund, Sachsen. J. f. pr. Chem. XXXIV, 463.

Lampadius: Sachsen. Ebendas. XX. 44. Nendtvich: Ungarn. Ber. üb. Mitth. v. Fr. d. Nat. 4847. J. f. pr. Chem. XLI, 8. Regnault: Frankreich, England etc. Ann. Mines III Sér. XII, 164. J. f. pr. Ches XIII, 73. 443. Ferner Lehrb. d. Chemie, bearb. v. Bödecker. IV, 248. Richardson: England. Ann. Pharm. XXIII, 42. J. f. pr. Chem. XI, 465.

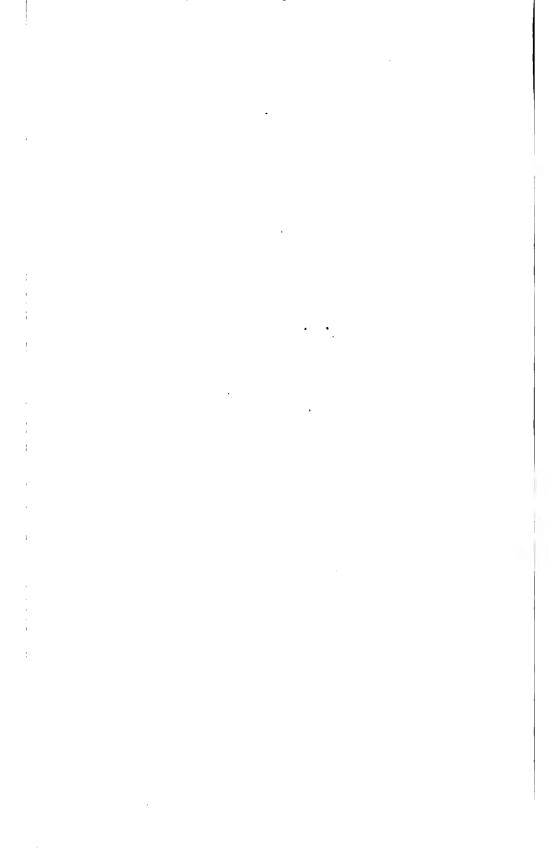
Roger u. Bache: Nordamerika. J. of the acad. of nat. Sc. of Philad. VII, 138.

Schönberg: Zwickau. J. f. pr. Chem. XVII, 447.

Stein: Sachsen. B. u. hütt. Ztg. 4857. 882, 899.
Thomson: Ann. of Phil. 4849. Schwgg. J. XXVII, 426.
Woskressensky: Russland. Verh. min. Ges. Petersburg 4842, 44. J. f. pr. Chem.

XXXVI, 485.

III. Nachträge.



## Alisonit.

So nennt Field ein derbes dunkelblaues Mineral von Mina grande bei Coquimbo in Chile, dessen sp. G. == 6,10 ist, und welches enthalt:

Es ist hiernach eine isomorphe Mischung aus 4 At. Bleisulfuret und 3 At. Kupfersulfuret,

$$Pb + 3 Gu$$
.

4 At. Schwefel = 800,0 = 47,88

6 - Kupfer = 2379,6 = 53,19

4 - Blei = 4294,6 = 28,93

 $4474.2 = 400$ .

Der A. steht mithin dem Cuproplumbit nahe.

Field: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVII, 387.

# Apatit.

Apatit von Ala, Piemont. Diese krystallisirte farblose durchsichtige Abänderung enthält nach der Analyse von Rengert in meinem Laboratorio:

Hier sind alle Bestandtheile direkt bestimmt worden. Lässt man die Fluormenge als richtig gelten, so ist die berechnete Kalkmenge = 54,92 und die Quantitäten Calcium in den Haloidsalzen und im Phosphat verhalten sich nahe = 4:18. Geht man aber vom Kalk aus, so berechnet sich der Fluorgehalt zu 1,52 p. C., und jenes Verhältniss ist = 4:24. Weitere Untersuchungen müssen lehren, ob die relativen Mengen beider Verbindungen im Apatit veränderlich sind.

Pyroklasit und Glaubapatit nannte Shepard zwei Mineralien von den Mongsinseln an der Muskitoküste, von denen das erstere in nierförmiges Massen, aus concentrischen Schichten von weisser und röthlicher Farbe, vorkommen soll. Es dekrepitirt beim Erhitzen, zerspringt, schwärzt sich, giel Wasser und brenzliche Stoffe, brennt sich v. d. L. weiss, und schmilzt an der Kanten zu einem weissen Email; in diesem Zustande reagirt die Probe alktisch. Mit Schwefelsäure befeuchtet, färbt es die Flamme grün. In Säure löst sich das Mineral mit brauner Farbe auf. Es besteht aus 80 p. C. phosphorsaurem Kalk, 40 p. C. Wasser, etwas schwefelsaurem und kohlensaurem kalk schwefelsaurem Natron, Chlornatrium, organischer Substanz und Spuren vor Fluor. — Der Glaubapatit soff in Drusen kleiner gelblicher, grüner und brauner Krystalle vorkommen, welche 74 phosphorsauren Kalk, 45,4 schwektsaures Natron und 40,3 Wasser enthalten.

Dr. Krantz theilte mir als Glaubapatit eine Probe eines Minerals mit, desen Beschaffenheit und Verhalten jedoch der Beschreibung des Pyroklasits ensprechen. Eine in meinem Laboratorio von Kalle ausgeführte Analyse gab:

Chlor	0,62
Schwefelsäure	0,93
Phosphorsäure	40,42
Kalk	47,53
Wasser u. org. Subst.	
-	99.30

Diese Zahlen lassen sich berechnen zu:

<b>D1</b>		-	
Phosphorsäure	40,12 )	OC #4	A.38
Kalk	40,12 }	80,81	La P
Chlor	0,62 ]	A A=	0- 01
Calcium	0,35	0,97	Ca Cl
Schwefelsäure	0,93		
Kalk	0,65 }	2,04	CaS + 2 aq
Wasser	0,43	•	•
Wasser	9,67	9,67	Ĥ
•	99.16		

Die Hauptmasse ist also ein wasserhaltiger phosphorsaurer Kalk, Ca<sup>2</sup> P + 2ag.

der wahrscheinlich aus der Zersetzung von Apatit hervorgegangen ist. Vgl. Hedroapatit und Pseudoapatit S. 354.

Shepard: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 96. J. f. pr. Chem. LXX, 211.

#### Arsenik.

Eine Probe gediegen Arseniks von der Grube Palmbaum bei Marienbert welche Schultz in meinem Laboratorio untersucht hat, erwies sich als Antimon-Arsenik, insofern sie enthielt:

Eine isomorphe Mischung Sb As<sup>18</sup> musste aus 91,84 Arsenik und 8,16 Antimon bestehen.

# Arsenikkupfer,

Whitneyit. Ein neues Arsenikkupfer von Houghton Co., Michigan; derb, röthlichweiss, sp. G. = 8,408. Schmilzt v. d. L. leicht unter Entwicklung von Arsenikdämpfen. Löst sich in Salpetersäure auf.

Zwei Analysen von Genth gaben:

Es ist mithin eine Verbindung von 1 At. Arsenik und 18 At. Kupfer,

Cu<sup>16</sup> As

1 At. Arsenik = 940 = 11,64
18 - Kupfer = 
$$7139 = 88,36$$
 $8079 = 400$ 

Der W. enthält anderthalbmal so viel Kupfer als der Algodonit, und dreimal so viel als der Domeykit.

Am J. of Sc. II Ser. XXVII, 400.

Condurrit. Neuere Versuche von C. Winkler bestätigen das von mir früher Gefundene. Beim Erhitzen in Wasserstoffgas entweichen Wasser, arsenige Säure und wenig Schwefelarsenik; der braunrothe Ruckstand enthält 79,8 p. C. Kupfer.

Zwei Analysen gaben:

	a. Als Ganzes.		b.	
Schwefel	0,52	Arsenige Säure	30,08	
Arsenik	23,60	Arseniksäure	1,12	
Kupfer	51,29	<b>Kupferoxydul</b>	55,95	<b>A</b> .
Eisen	0,64	Kupferoxyd	2,03	In Chlorwasserstoffsäure
Mangan	0,15	Eisenoxyd	0,92	auflöslich.
Wasser	2,65	Manganoxydul	0,47	
Kieselsäure	0,18	Wasser	2,65	
	•	Arsenik	2,00j	1
		Schwefel	0,52	<b>B</b> .
		Kupfer	2,64	Rückstand.
		Kieselsäure	0,18	

Begreislich wird die Analyse eines so gemengten Oxydationsprodukts nie übereinstimmende Resultate liefern.

B. u. h. Ztg. 4859, No. 42.

# Augit.

Augit vom Vesuv, und zwar:

- 4. aus der Lava vom J. 1631. Wedding.
- 2. aus solcher vom J. 1857; scharf ausgebildete schwarze Krystalle, :s grüner Farbe durchsichtig, durch Behandeln der porösen Lava in ganz: Stücken mit verdünnter Chlorwasserstoffsäure abgesondert. Rammelsberg.

•	4.	Sauerstoff.	9.	Swerstoff.
Kieselsäure	48,86	25, 36	49,61	25,74
Thonerde	8,63	4,03	4,42	2, 06
Eisenoxyd	<b>9</b> ,73	0,82	•	-
Eisenoxydul	4,55	4,04	9,08	1, 02
Kalk	20,62	5,89	22,83	6,52
Magnesia	44,00	8,60	14,22	5,69
	99,39		100,16	

In No. 1 ist der Sauerstoff von R, Fe: Si, Al = 1: 2,2. In No. 2, we de Eisenoxydbestimmung unterlassen wurde, ist jener = 1: 1,95, beim Vorheitensein von etwas Oxyd also sicher = 1: 2.

Wedding: Ztschr. d. geol. Ges. X, 375.

Zersetzter Augit (S. 488). Eine serpentinähnliche, jedoch ungleichartige Masse in der Form von Augitkrystallen von Monzoni enthielt nach Hissiwetz: 33,42 Kieselsäure, 8,4 Thonerde, 5,0 Eisenoxyd, 24,42 Magnes 42,42 Kalk, 42,64 Wasser.

Kenngott Uebers, 1858. S. 146.

Die kleinen grünen Krystalle, welche in dem Melaphyr von Isseid am Benvorkommen, ein sp. G. = 2,5 haben, beim Erhitzen Wasser geben, und v. L. weiss werden, aber nur an den äussersten Kanten schmelzen, enthalten aus Streng:

Kieselsäure	39,44
Thonorde	8,61
Eisenoxydul	5,90
Manganoxydul	1,21
Magnesia	27,33
Kalk	3,62
Natron	0,69
Kali	0,47
Kupferoxyd	0,28
Wasser	12,45
	400.

Nach G. Rose besitzen sie die Form des Augits. Sie scheinen, gleich de Schillerspath, eine Umwandlung von Augit in Serpentin darzustellen.

Ztschrft. d. g. Ges. XI. 78, 282.

Diallag, welcher im Serpentin von Orford in Canada vorkommt, und ein sp. G. = 3,03 hat, enthält nach Hunt: 47,45 Kieselsäure, 3,45 Thonerde, 8,73 Eisenoxydul, 24,56 Magnesia, 41,35 Kalk und 5,82 Wasser.

Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 444.

## Ballesterosit.

Ein problematisches Mineral aus der Provinz Galicien in Spanien, schwefelkiesähnlich, doch zink- und zinnhaltig.

Leonh. Jahrb. 4854. 850.

## Barnhardtit.

Eine ganz reine Probe von Homichlin, deren sp.G. = 4,47-4,48, enthielt nach Th. Richter:

Schwefel	30,24
Kupfer	43,76
Eisen	25,84
•	99,78

Das Mineral giebt im Kolben Schwesel, und schmilst v. d. L. leicht zur spröden magnetischen innen graurothen Kugel.

Obwohl die Analyse beinahe

giebt, so fehlt es doch an Schwefel, und man muss den H. als

$$\acute{\mathbf{G}}\mathbf{u}^{\mathbf{3}} \ddot{\mathbf{F}}\mathbf{e} + 2 \dot{\mathbf{F}}\mathbf{e} \quad (\Pi.)$$

bezeichnen, und ihn von dem kupferreicheren Barnhardtit (5. 426) unterscheiden. Es erfordern nämlich

Bei der Isomorphie von Eu und Fe könnte man den H. als

betrachten. Vielleicht sind aber die Schwefelmetelle  $\hat{\mathbf{K}}$  und  $\mathbf{K}$  gleich den Oxyden  $\hat{\mathbf{K}}$  und  $\hat{\mathbf{K}}$  isodimorph (oder trimorph), und man hätte

Kupferkies = 
$$\acute{G}u + Fe$$
  
Barnhardtit =  $2\acute{G}u + Fe$   
Buntkupfererz =  $3\acute{G}u + Fe$  und  
 $m\acute{G}u + n\acute{F}e + Fe$ 

Cuban = 
$$\acute{\mathbf{c}}\mathbf{u} + 2 \acute{\mathbf{r}}\mathbf{e} + \mathbf{\ddot{r}}\mathbf{e}$$
  
Homichlin =  $\acute{\mathbf{c}}\acute{\mathbf{u}} + 2 \acute{\mathbf{r}}\mathbf{e} + \mathbf{\ddot{r}}\mathbf{e}$ 

Breithaupt: B. u. h. Zig. 4859. No. 36.

### Berthierit.

Eine Analyse des B. von Bräunsdorf durch Sackur (in meinem Labora: gab

Schwefel	28,77
Antimon	56,94
Eisen	10,55
Mangan	3,73
	99,96

und bestätigt die Formel  $\stackrel{\text{Fe}}{\underset{\text{Mn}}{|}}$   $\stackrel{\text{Fe}}{\text{Sb}}$ .

#### Boronatrocalcit.

Zwei neuere Analysen haben gegeben:

	a.		Ъ.	
	Helbig.		Kletzinsk'	y.
Borsäure	(46,30) =	= 47,20	36,94 =	= 38,08
Kalk	44,03	14,30	44,02	44,47
Natron	5,17	5,27	8,59	8,86
Wasser	32,64	33,23	37,40	38,59
Chlornatrium	1,89	100.	2,49	100.
Schwefels. Natr	on —		0,89	
	100.		100.	

a ist annähernd richtig, während b von allen Analysen abweicht.

Helbig: Chem. Centralbl. III, 584. — Kletzinsky: Polyt. Centr. 4859. S.484

#### Brauneisenstein.

Zwei Abänderungen von der Grube Louise bei Horhausen enthielten nat Bergemann:

Privatmittheilung.

Hydrohaematit nannte Breithaupt ein Erz von dem Ansehen des Brauneisensteins von faseriger Struktur, jedoch von rothem Strich und eines sp. G. = 4,29—4,49. Beim Erhitzen dekrepitirt es stark. Fritzsche gab de Analyse eines solchen von Siebenhitz bei Hof im Fichtelgebirge (4).

Dasselbe Erz kommt auf der Grube Louise bei Horhausen ver, und zwar bildet es eine mehr schwärzliche Schicht auf dem helleren braunen Glaskopf (s. oben). Es ist von Bergemann (2a) und von Pfeiffer (2b) untersucht worden.

Hierher gehört wohl auch der Turgit, ein Mineral aus den turginskischen Kupfergruben am Ural, dessen sp. G. jedoch höchstens = 3,74 sein soll, und was nach Hermann 9,35 p. C. Fremdartiges enthält. (3).

•	4.	•	2.	3.
	••	<b>a.</b>	ъ. Ъ.	••
Eisenoxyd	93,49	94,20	<b>92</b> ,93	94,45
Manganoxyd		1,40	<u> </u>	•
Thonerde	0,52	-		
Kalk	<u> </u>		4,40	
Kieselsäure	4,39		0,93	
Schweselsäuro	0,09	_	<u>.</u>	
Wasser	4,61	5,80	5,31	5,85
	400,40	101,40	100,27	100.

Hiernach ist der Sauerstoff des Wassers und des Eisenoxyds in

$$1. = 1:6,9$$
 $2a. = 1:5,6$ 
 $2b. = 1:5,9$ 

Ein Hydrat mit dem Verhältniss 1: 6, d. h. aus 1 At. Wasser und 2 At. Eisenoxyd bestehend,

₽e² Ĥ,

müsste enthalten:

2 At. Eisenoxyd = 
$$2000,0 = 94,67$$
  
4 - Wasser =  $\frac{142,5}{2442,5} = \frac{5,33}{400}$ 

Ist der H. eine solche bestimmte Verbindung oder lediglich ein Gemenge von Roth- und Brauneisenstein?

Bergemann: Privatmthlg. — Breithaupt (Fritzsche): Hdbch. d. Mis. III, 846. — Hermann: J. f. pr. Chem. XXXIII, 96. — Pfeiffer: In mein. Laborat.

# Bromargyrit.

Embolith. Zwei neue isomorphe Mischungen von Chlorsilber und Bromsilber hat Breithaupt beschrieben.

- Megabromit, in Würfeln und Oktaedern krystallisirt, grün, sp. G. = 6,234. Aus Chile. Analyse von Th. Richter.
- Mikrobromit, graugrun, am Licht dunkler werdend, sp. G. = 5,75—5,76. Von Copiapo in Chile. Analyse von R. Müller.

<sup>4)</sup> Mittel aus zwei Analysen.

#### Hiernach ist:

Breithaupt: B. u. h. Ztg. 4859. No. 49.

## Ceylonit.

Zersetzungsprodukt. (S. 165). Ein solches, als Steatit bereichten aus dem Fassathal, im Innern einen grünlichen Kern zeigend, und von Kallspath aussen und innen begleitet, enthielt nach Hlasiwetz: 31,43 Kiessäure, 47,5 Thonerde, 30,2 Kalk, 42,28 Magnesia, 2,64 Eisenoxyd, 5,72 Wasse Kenngott Uebers. 1858. S. 147.

#### Chameisit.

Ein dunkelgrünes körniges Mineral aus dem Chamoisonthal im Wallis, aus Berthier aus 44,3 Kieselsäure, 7,8 Thonerde, 60,5 Eisenoxydul und the Wasser bestehend. Enthält wahrscheinlich auch Eisenoxyd.

Ann. Mines V, 398. Schwgg. J. XXIII, 245.

#### Chlorit.

Chlorit. Auch Desoloizeaux findet 1), dass der Leuchtenberg (No. 6) und der Pennin (No. 43) rhomboedrisch krystallisirt sind, 12 dass der Endkantenwinkel des Rhomboeders bei jenem = 65° 28', bei diese = 63° 45' ist. Beide sind optisch einaxig, aber der L. ist positiv, der 1 negativ. Nach Demselben ist der Winkel der optischen Axen beim Chloritit Achmatowsk = 50°.

Ann. Mines V Sér. XI, 261. Lieb. Jahresb. 1857, 679.

Tabergit. Ein grunes Mineral vom Taberg in Wermland, welche ! Talk, Glimmer oder Chlorit gehalten wurde. Nach Svanberg enthältes

		Cauci Swill.
Fluor	0,67	
Kieselsäure	35,76	48,58
Thonerde	43,03	6,08
Eisenoxydul	6,34	4,44}
Manganoxydul	1,64	اماما
Magnesia	30,00	12,00
Kali	2,07	0,25
Wasser	11,76	10,48
	101,27	•

<sup>4)</sup> S. auch S. 588.

Sauerstoff von R: Al: Si: H = 7,0:3:9,3:5,2. Das Verhältniss 6:3:9:5 wurde eine Verbindung von Singulosilikaten,

$$(6 \, R^2 \, Si + Al^2 \, Si^3) + 10 \, ag$$

andeuten. Das Mineral ist offenbar ein Glied der Chloritgruppe, welches sich dem Pennin, Pyrosklerit und Kämmererit nähert.

Nach Descloizeaux ist der T. optisch zweiaxig gleich dem Chlorit.

Nimmt man die Thonerde elektronegativ, so ist der Sauerstoff von R: Si, Al: H=4:4,74:0,74, und es liesse sich der T. dann als eine Verbindung von Singulo- und Bisilikaten (aluminaten),

$$+ \frac{12 \, \text{R Si} + \text{R}^2 \, \text{Al}^2}{(2 \, \text{R}^2 \, \text{Si} + \text{R}^3 \, \text{Al})} + 46 \, \text{aq}$$

denken.

Svanberg: Berz. Jahresb. XX, 285.

Ripidolith. Er zeigt nach Descloize aux schwache aber deutliche doppelte Strahlenbrechung; die optischen Axen neigen sich unter einem Winkel von etwa 20°.

Kämmererit. Nach Demselben hat der K. aus Sibirien wahrscheinlich zwei optische Axen von schwacher Brechung, ist aber vielleicht eine gemengte Substanz.

### Chonikrit.

Giebt beim Erhitzen Wasser. Schmilzt v. d. L. unter Blasenwerfen leicht zu einem grauen Glase. — Wird von Chlorwasserstoffsäure unter Abscheidung pulveriger Kieselsäure zersetzt.

Nach v. Kobell enthält dies Mineral von der Insel Elha:

		Sauer	stoff.
Kieselsäure	35,69		48,54
Thonerde	17,12		8,00
Magnesia	22,50	9,00)	)
Kalk	12,60	8,60	19,91
Eisenox ydul	1,46	0,88	
Wasser	9,00	• •	8,00
	98,37		

Der Sauerstoff von  $\dot{R}$ :  $\ddot{A}l$ :  $\ddot{S}i$ :  $\dot{H}$  ist = 4,8:3:6,9:3. Wird 5:3:7:3 angenommen, so lässt sich der Ch. durch

$$(5\dot{R}^2\ddot{S}i + 2\ddot{A}l\ddot{S}i) + 6aq$$

bezeichnen.

Schlägt man die Thonerde zur Säure, so ist R: Si, Al: H = 1:2,0:0,6.

Von dem Pyrosklerit, mit welchem man ihn hat vereinigen wollen, unterscheidet er sich durch den Kalkgehalt.

v. Kobell: J. f. pr. Chem. II, 54.

#### Columbit.

- H. Müller untersuchte zwei Abänderungen.
- 1. Tirschenreuth in Baiern.
- 2. Evigtok in Grönland. Krystallisirt; im Kryolith vorkommend: sp.6 = 5,40-5,42.

	4.	9.
Unterniobsäure	78,60	78,74¹)
Zinnsäure Wolframsäure	$\frac{0,17}{-}$	0,16
Eisenoxydul	45,40	16,40
Manganoxydul	5,20	5,12
•	99,07	100,42

Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Chem. LVIII, 488. LXXIX, 27.

# Enargit.

Zu ihm gehören wohl folgende beide Substanzen:

- 1. Kupfererz von Guayacana in Chile (Guayacanit); sp. G. = 4,39. Field
- 2. Erz von der Grube Santa Anna in Neu-Granada. Taylor.

	4.	3.
Schwefel	31,82	34,50
Arsenik	49,14	16,31
Antimon	<u>.</u>	1,29
Kupfer	48,50	46,62
Eisen	<u> </u>	0,27
	99,46	98,99

Field: Am. J. of Sc. II. Ser. XXVII, 52. — Taylor: Ebendas. XXVI, 349.

## Fablerz.

Annivit ist ein derbes Erz aus dem Anniviersthal im Wallis, war Brauns (nach Abzug von 9,4 p. C. Quarz) fand:

Schwefel	26,22		
Arsenik		Schwefel 7,74	
Antimon	9,74	3,89	12,89
Wismuth	5,45	1,26	,
Kupfer	39,26	9,90	
Eisen	4,25	2,43	43,42
Zink	2,22	1,09	
	99,21		26,34

Die Schwefelmengen der Sulfide und Sulfurete sind so nahe gleich, der man das Ganze als

<sup>4)</sup> Frei von Tantalsäure.

bezeichnen kann. Indessen fehlt eine genaue Beschreibung des Erzes und die Ueberzeugung, dass es kein Gemenge ist. Kenngott hält es für ein unreines Fahlerz.

Kenngott Uebersicht. 4855. 420.

#### Fieldit.

Ein derbes fahlerzähnliches Mineral aus der Gegend von Coquimbo, Chile. Es soll eine dunkelgrüngraue Farbe besitzen, rothen Strich zeigen, weich und fettig anzufühlen sein.

Einer Analyse von Field zufolge enthält es:

Schwefel	30,35	
Antimon	20,28 =	= Schwefel 43,53) 47 70 7
Arsenik	3,91	= Schwefel 13,53 17,70 zu R
Kupfer	36,72	9,26)
Zink	7,26	3,58} 13,54
Eisen	1,23	0,70
Silber	0,07	31,24
	99,82	·

Hiernach enthält das Erz, gleich dem Enargit, Antimon- und Arseniksulfid, und da die Schwefelmengen 47,7: 43,54 = 5:3,8, also nahe 5:4 sind, so kann man es als

bezeichnen.

Eine nähere Charakteristik des Minerals fehlt noch.

Field: Quart. Journ. 4852, 882. J. f. pr. Chem. LX, 58. Kenngott Uebers. 4852, 426.

# Gänseköthigerz.

Bezeichnung für ein zu Andreasberg am Harz vorkommendes Gemenge von Zersetzungsprodukten, aus Oxyden von Antimon, Arsenik und Eisen bestehend. Im Kolben giebt es Wasser und Spuren von arseniger Säure. V. d. L. schmilzt es unter starkem Arsenikgeruch. In Chlorwasserstoffsäure ist es grossentheils mit gelber Farbe auflöslich.

# Gay-Lussit.

Calcit nannte Freieslehen Pseudomorphosen von der Form des G., welche zu Obersdorf bei Sangerhausen vorkommen, und welche Kersten und Marchand untersucht haben.

	Kersten.	Marchand.
Kohlens. Kalk	96,4	94,37
Thonerde, Eisenox	yd —	1,15
Schwefels. Kalk	1.9	2,02
Then	4,3	1,10
	99,6	Wasser 1,34
	1	99,98

Kersten: Freiesleben Mag. f. d. Oryktogr. v. Sachsen. Heft VII, 448. 287. — Nichand: J. f. pr. Chem. XI.VI, 95. (Haidinger: Pogg. Ann. LIII, 443.)

#### Gelberde.

Bezeichnung für erdige Gemenge von Thon und Eisenoxydhydrat. E. Abänderung von Amberg enthält nach Kühn: 33,23 Kieselsäure, 44,24 Theerde, 37,76 Eisenoxyd, 4,38 Magnesia, 43,24 Wasser.

Kühn: Schwgg. J. LI, 466.

# Gips.

Neuere Analysen von Harzer G.:

1. Wienrode. 2. Walkenried. 3. Osterode. Jüngst.

	4.	2.	8.
Schwefelsäure	45,76	46,96	45,95
Kalk	31,87	32,25	32,62
Wasser	19,90	20,60	20,70
Kieselsäure	2,80	0,80	0,42
Thonerde (Fe)	0,60	Ĺ	0,50
·	100.93	100.61	100.49

Zischrft. f. d. ges. Nat. VIII, 482.

Analysen von G. aus Algier: Ann. Mines, V. Sér. XII, 677.

#### Glaubersalz.

Eine krystallisirte und faserige Abänderung von Windsor, Neu-Schottlerenthält nach Haw: 44,54 schwefelsaures Natron und 55,46 Wasser. Diese also das Hydrat mit 40 At. Wasser.

N. phil. J. VI, 54.

#### Glimmer.

Magnesiaglimmer. Hierher gehört der Astrophyllit von Brevig.

Norwegen, den Scheerer krystallographisch untersucht und zwei- und eingliedrig gefunden hat.

Berg- u. hütt. Ztg. 4854. S. 240.

Umwandlung von Glimmer in Serpentin s. diesen.

# Graphit.

Der G. aus den Tunkinskischen Gruben in Sibirien, dessen spec. Gew. = 2,26—2,31 ist, enthält nach Pusirewsky:

Kohlenstoff	84,08
Kieselsäure	40,98
Wasser	3,77
	98,83

Verh. d. Petersb. min. Ges. 4857-58.

## Harmotom (Barytharmotom).

Als Mittel der zuverlässigeren Analysen hatte sich der Sauerstoff von Ba (K):  $\ddot{A}l: \ddot{S}i: \dot{H}=4:3:9\frac{1}{4}:5$  gefunden; es war aber zweifelhaft geblieben, ob für die Kieselsäure die Zahl 9 oder 40 richtiger sei.

Ich habe den H. von Andreasberg (1) und von Strontian (4) kürzlich neuen möglichst sorgfältigen Analysen unterzogen, und dabei erhalten:

	4.	Sauerstoff.	4.	Sauerstoff.
Kieselsäure	48,49	25,46 (25,84) <sup>3</sup> )	47,52	24,66 (25,82)
Thonerde	16,35	7,68	46,94	7,94
Baryt	20,08	2,698} 2,45	20,25	2,42 2,57
Kali <sup>1</sup> )	2,07	2,698) 6,852) 2,45	2,09³)	0,45 ) 2,51
Wasser	13,00	11,56	13,45	44,96
	99,99		100,25	

Hiernach ist das obige Sauerstoffverhältniss

4. = 
$$4:2,9:9,7:4,4=4,02:3:9,9:4,5$$
.  
4. =  $4:3,0:9,6:4,6$ 

Es darf wohl als erwiesen gelten, dass Köhler's sonst sehr sorgfältige Analysen etwas zu wenig Säure gegeben haben. Auch glaube ich, dass der Wassergehalt öfter zu hoch gefunden ist.

Ist also im H. das Sauerstoffverhältniss 4:3:40:5 das richtige, so kann er als eine Verbindung von 4 At. eines Doppelsilikats, welches aus 4 At. zweifach kieselsaurem Baryt (Kali) und 4 At. einfach kieselsaurer Thonerde besteht, mit 5 At. Wasser aufgefasst werden,

$$\begin{pmatrix} \dot{B}a \\ \dot{K} \end{pmatrix} \ddot{S}i^2 + \ddot{A}l \, \dot{S}i^2) + 5 \, aq.$$

Stehen Kali und Baryt in dem Verhältniss von etwa 1:6, so ergiebt die Rechnung:

5 At. Kieselsäure = 
$$4925,0 = 47,72$$
 oder  $1875,0 = 47,07$   
4 - Thonerde =  $642,0 = 45,92$   $642,0 = 16,42$   
5 - Baryt =  $820,3 = 20,33$   $820,3 = 20,59$   
5 - Wasser =  $83,9 = 2,08$   $83,9 = 2,40$   
 $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   
 $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   
 $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$   $83,9 = 2,40$ 

Sind die aus den Analysen des Phillipsits gezogenen Schlüsse richtig, so sind isomorph

Phillipsit = 
$$(Ca, K) + AI + 4Si + 5aq$$
  
Harmotom =  $(Ba, K) + AI + 5Si + 5aq$ 

<sup>4)</sup> Mit Spuren von Natron.

<sup>2)</sup> Wenn die Kieselsäure 53,3 p. C. Sauerstoff enthält.

<sup>3)</sup> Worin 4,09 Natron.

und beide unterscheiden sich durch den Gehalt an 4 At. Kieselsäure. In ihm ist gleichsam die Verbindung RÄl mit 4 und 5 At. Säure, in den Chahasita aber 2 RÄl mit 8 und 9 At. Säure verbunden.

### Hornblende.

Eine derbe blättrige H. aus dem Hüttenthal bei Prakendorf in der  $L_s$  (Ungarn), die mit Magneteisen vorkommt, und deren sp. G. = 3,250 ist, enhält nach einer Analyse von Schultz in meinem Laboratorio:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	46,13	24,00
Thonerde	44,96	6,98
Eisenoxyd	2,95	0.88
Eisenoxydul	21,37	4,74
Kalk	10,04	2,87
Magnesia	4,79	0,74
Natron	0,87	0,22
Kali	0,18	0,03
Wasser	1,12	.,
	99,41	

Sie nähert sich der H. von Nora (No. 46, S. 491).

#### Hudsonit.

Ein schwarzes Mineral von Cornwall, Orange Co., New-York, von Beck mit obigem Namen bezeichnet. Sp. G. = 3,46.

	Beck.	Brewer.	Smith u. Brush.*)
Kieselsäure	37,90	36,94	38,94
Thonerde	12,70	41,22	10,44
Eisenoxydul	36,80	36,03	30,48
Manganoxydul		2,24	0,60
Kalk	44,40	12,71	10,36
Magnesia	1,92	<del></del>	3,00
Kali			2,48
Natron		_	4,66
Glühverlust			1,95
	100,72	99,14	99,88

Nach Dana ist es nichts als Augit. Kenngott fand, dass ein als H. bezeichnetes Mineral von Monroe Hornblende war.

Die Analysen sprechen für Hornblende (die H. von Nora, S. 491, kommidem H. nahe), das sp. G. für Augit.

Beck, Brewer: Dana Min. III. Ed. 269. — Kenngott: Uebers. 4852. 82. - Smith u. Brush: Am. J. of Sc. II. Ser. XVI, 869.

<sup>4)</sup> Mittel zweier Analysen.

# Kaliphit.

Dunkelbraune faserige Massen, deren sp. G. = 2,8, in Ungarn vorkommend, enthalten nach Ivanow: 12,4 Kieselsäure, 28,8 Eisenoxyd, 28,13 Mangansuperoxyd, 6,3 Zinkoxyd, 2,5 Kalk, 1,2 Titansäure, 0,6 Thonerde, 0,7 Magnesia, 19,0 Wasser.

Berz. Jahresb. XXV, 884.

# Kalyptolith.

Kleine schwarzbraune Krystalle von Haddam, Connecticut, die Shepard für ein neues Mineral, Dana für Granat hält.

Am. J. of Sc. II. Ser. XII, 240.

# Kenngottit.

Kleine schwarze zwei- und eingliedrige Krystalle von Felsöbanya in Ungarn, von Kenngott beschrieben. Sie schwelzen v. d. L. leicht zu einer schwarzen glänzenden Kugel, welche in der Reduktionsflamme zuletzt ein Silberkorn (etwa 30 p. C.) hinterlässt. Ausserdem enthalten sie Schwefel, Antimon und Blei.

Kenngott: Pogg. Ann. XCVIII, 465. Uebersicht 4856-57. S. 472.

### Kokscharowit.

Ein von A. Nordenskiöld bestimmtes Mineral vom Baikalsee, wo es den Lasurstein begleitet. Ist nicht untersucht und dürfte Tremolith oder Strahlstein sein.

Ztschrft. f. d. ges. Naturw. X, 524.

# Kupferglanz.

Eie krystallisirter K. von Montagone in Toscana enthält nach einer in meinem Laboratorio gemachten Analyse:

Schwefel = 21,90Kupfer = 71,31 = 17,98 Schwefel Eisen = 6,49 3,71 ,, 99,70 21,69

Diese ungewöhnlich eisenreiche Abänderung ist also eine isomorphe Mischung von nahe 4 At. Eisensulfuret und 5 At. Kupfersulfuret.

#### Laumontit.

Lewinstein untersuchte zwei Proben von verändertem Laumontit aus dem Mandelstein am Oberen See, der das gediegene Kupfer führt. Sie sind von Kalkspath begleitet. a) Braunrothe, b) grüne Masse.

	4.	b.
A. Zersetzbarer Theil	76,00	81,61
B. Unzersetzbarer,,	24,00	18,39
	100.	100.

B bestand aus einem amorphen Pulver, gemengt mit Partikeln von Orthoklas.

		<b>A.</b>		
	a.	Sauerstoff.	b.	Sauerstoff.
Kieselsäure	57,92	80,06	55,21	28,66
Thonerde	10,19	4,76	22,58	10,45
Eisenoxyd	4,19	0,86	2,55	0,76
Kalk	4,59	1,84)	0,98	0,27
Magnesia	1,13	0.18	1,31	A 50
Natron	1,14	0,29	3,45	0,88
Kali	2,58	0,48)	3,41	0,58
Wasser	21,26	48,89	10,51	9,33
	100.	•	100.	·

Da an dem Fundort dieses L. kein Orthoklas vorkommt, so ist derselbe en Zersetzungsprodukt des Minerals (vgl. die Analyse eines fast vollständig in 0. verwandelten L. S. 631). Der Rest (A) der Masse zeigt, wie der Kalk fortgeführt wird, Magnesia und Alkali dagegen eintreten. In a ist der Sauerstoff von  $\hat{R}: \bar{A} = 0$  ist  $\hat{A} = 0$  nahe  $\hat{A} = 0$  ist Thonerde weder fortgegangen noch hinngekommen, so muss auch Kieselsäure hinzugekommen sein; denn es ist

Auch die Monoxyde betragen das Anderthalbfache von dem Kalk im Larmontit.

In b ist jenes Verhältniss etwa = 4:5:43:4,3. Es ist folglich des ursprüngliche Verhältniss von Thonerde und Kieselsäure fast ungeändert geblieben, während die Menge der Monoxyde sich vermindert zeigt.

Zeitschrift f. Chem. u. Pharm, 4860, S. 44.

#### Lecontit.

Zweigliedrige Krystalle eines luftbeständigen in Wasser leicht auflösliches Salzes aus der Höhle las Piedras bei Comayagua in Honduras, nach Tayler enthaltend:

•		Sauerstoff.
Schwefelsäure	44,97	26,98
Natron	17,56	4,49
Ammoniumoxyd	12,94	4,49 3,98 0,45 4,48
Kali	2,67	0,45) 4,48)
Wasser	19,45	17,29
Organ. Substanz) Unitaliches	2,41	ŕ
	100.	

Es ist mithin ein Doppelsalz von gleichen At. schwefelsaurem Naron und schwefelsaurem Ammoniak (Kali) mit 4 At. Wasser,

$$\left(NaS + \frac{9}{10}Am \atop \frac{1}{10}K\right)S + 4aq.,$$

der eine isomorphe Mischung,

$$\begin{array}{c} \text{Na} \\ \text{Am (K)} \end{array} \} \text{S} + 2 \, \text{aq}. \\ 2 \text{ At. Schwefelsäure} \\ 4 - \text{Natron} \\ 0,9 - \text{Ammoniumoxyd} \\ 0,4 - \text{Kali} \\ 4 - \text{Wasser} \end{array} = \begin{array}{c} 1000,0 = 45,69 \\ 387,5 = 17,70 \\ 292,5 = 13,36 \\ = 59,0 = 2,69 \\ = 450,0 = 20,56 \\ \hline 2189.0 \end{array}$$

Am. J. of Sc. II. Ser. XXVI, 854.

#### Leucit.

Ich habe kürzlich die sehr kleinen weissen Körner der porösen Vesuvlava 70m J. 1857 untersucht:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	57,24	29,70
Thonerde	22,96	40,72
Kali	18,61	8,45)
Natron	0,93	0,24 3,62
Kalk	0,94	0,23
	100,65	

Also auch dieser Leucit enthält nur eine geringe Menge Natron.

In Abich's Berechnung seiner Analyse eines natronreichen Leucits (S. 646) ist der Sauerstoff des Natrons unrichtig, und beträgt 2,26. Dann ist das Verhältniss  $R: \ddot{A}l: \ddot{S}i = 1:2,8:7,2$  oder 1,07:3:7,7 statt 1:3:8, und Kali und Natron stehen in dem Verhältniss 1:1,3.

#### Libethenit.

Nach H. Müller enthält der krystallisirte L. von Loanda (Congo) in Afrika:

Phosphorsäure	28,89
Kupferoxyd	66,98
Wasser	4,04
	99.91

Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Chem. LXXIX, 26.

#### Mancinit.

Ein braunes Mineral von Mancino bei Livorno, welches nach Jacquot Zinktrisilikat, Zn² Ši³, sein soll.

Ann. Mines, III. Sér. XIX, 708.

#### Medschidit.

Ein gelbes, mit dem Liebigit des Uranpecherz von Adrianopel begleitendes Mineral, welches nach L. Smith ( $\mathring{C}a\ddot{S} + \ddot{U}\ddot{S}$ ) + aq sein soll.

J. f. pr. Chem. XLIV, 422.

#### Meerschaum.

Ein M. aus Kleinasien enthielt, einer Analyse von Schultz zufolge, wadem Trocknen bei 200°:

Kieselsäure	60,04
Magnesia	26,78
Wasser	12,62
	99,41

Dies stimmt ganz mit Lychnell's Analyse (S. 513. No. 4c), und es ist or bemerkenswerth, dass in beiden der Wassergehalt grösser ist als bei Prote die nur bei 100° getrocknet waren (z. B. No. 4d u. 2).

Im Innern dieses M. befinden sich Einschlüsse von Hornstein, der aus

Kieselsäure	93,18
Thonerde	1,21
Eisenoxyd	0,81
Magnesia	2,54
Wasser	1,80
	99.54

bestand.

## Meteoreisen.

Ein angeblich von Zacatecas in Mexiko stammendes, welches Eisensulfer in dunkel broncefarbigen Massen enthält, und beim Aetzen keine Widmanstatenschen Figuren giebt, besteht nach H. Müller aus

	α.	β.	γ.
Eisen	89,84	91,30	90,94
Nickel	5,96	5,82	5,65
Kobalt	0,62	0,41	0,42
Phosphor		0,25	0,23
Schwefel	0,43		0,07
Kieselsäure	-		0,50
Ruckstand	3,08	2,19	2,72
	99,63	99,97	100,50

Es hat daher weniger Aehnlichkeit mit dem von Bergemann untersuchien (S. 910), und gleicht mehr manchem M. von Toluca (S. 911).

Der Ruckstand von Phosphornickeleisen besteht aus:

Phosphor	10,23
Eisen	75,02
Nickel	14,52
	99.77

Chrom und Kohlenstoff sind nicht vorhanden.

Müller: Qu. J. Chem. Soc. XI. J. f. pr. Ch. LXXIX, 38.

#### Nadelerz.

Eine neuere Analyse des N. von Beresow rührt von Hermann her:

Schwefel	16,50
Wismuth	34,87
Blei	36,34
Kupfer	10,97
Nickel	0,36
	99.04

Ausserdem 0,09 beigemengtes Gold.

J. f. pr. Chem. LXXV, 45%.

# Nickelgymnit.

Gelbgrüner Ueberzug auf Chromeisenstein von Texas, Lancaster Co., Pennsylvanien. Sp. G. = 2,409.

Giebt beim Erhitzen Wasser und schwärzt sich v. d. L. — Wird von Säuren zersetzt.

Analyse von Genth:

		Saue	rstoff.
Kieselsäure	35,36		18,39
Nickeloxyd	30,64	6,62)	•
Magnesia	14,60		
Eisenoxydul	0,24	5,84 ( 0,05 (	12,80
Kalk	0,26	0,07	
Wasser	19,09	,	46,97
	100,19		· .

Ist der Sauerstoff von R: Si: H = 4: 1; 1; wie im Gymnit, so kann das Mineral durch

$$\dot{R}^4 \ddot{S}i^8 + 6 \text{ aq} = (2 \dot{R} \ddot{S}i + \dot{R}^2 \ddot{S}i) + 6 \text{ aq}$$

bezeichnet werden. Die specielle Formel

$$\begin{array}{l} \frac{1}{4} \stackrel{\text{Ni}}{\text{Mg}} \right\}^{4} \stackrel{\text{Si}^{3}}{\text{+}} + 6 \text{ aq} \end{array}$$

erfordert:

Ein ähnliches Mineral kommt nach Hunt auf der Michipicoten-Insel im Oberen See vor, doch enthält es nach Bonner 8,4 p.C. Thonerde.

Genth: Kenngott Uebers. 4852. 45. - Hunt: Am. J. of Sc. II. Ser. XIX, 447.

#### Orthit.

Erdmannit wurde ein derbes dunkelbraunes Mineral von Stockoe bei Brevig, Norwegen, genannt, sp. G. = 3,4, welches vielleicht Orthit ist, und nach einer vorläufigen Untersuchung Blomstrand's enthält:

Kieselsäure	31,85
Thonerde	11,71
Eisenoxydul	8,52
Manganoxydul	0,86
Ceroxydul (La)	34,89
Yttererde	1,43
Kalk	6,46
Wasser	4,28
	100.

Berlin: Pogg. Ann. LXXXVIII, 462.

#### Orthoklas.

Mikroklin ist nach Breithaupt auch der Feldspath des Miascits, de nach Utendörffer enthält:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	68,16	35,44
Thonerde	20,50	9,57
Kali	6,62	4.42)
Natron	4,72	4,19 4,24} 2,32
	100.	•

Da aber hier der Sauerstoff von R: Al: Si = 4:4,4:45,2, so entsprüdie Analyse gar nicht einem Feldspath.

Breithaupt: Berg- u. hütt. Ztg. 4858. Nr. 6.

Eine Pseudomorphose eines Feldspaths von Monzoni im Fassathal wirgelblich und grünlichweisser Farbe und ungleicher Härte enthielt nach Hlasswetz: 52,24 Kieselsäure, 37,58 Thonerde, 4,42 Eisenoxyd, 4,53 Kak 0,52 Magnesia, 7,42 Wasser. Es ist nicht zu ermitteln, welchem Feldspath angehört, wenn sie aber im Syenit vorkommt, dürste es Orthoklas oder Oligangewesen sein.

Kenngott: Uebers. 4858. 447.

Die Pseudomorphose von Zinnstein nach Orthoklas von St. Agrin Cornwall enthält nach Kjerulf etwa zwei Drittel von jenem und ein Drittel von letzterem.

Bischof: Geol. II, 2025.

Glasiger Feldspath. Nachdem G. Rose gefunden hatte, dass der: F. vom Vesuv und von der Eifel in den Winkeln vom Adular abweicht (doch medemselben die Rechtwinkligkeit der beiden Hauptspaltungsflächen theilt), schleer für denselben den Namen Rhyakolith vor. Später beobachtete er jedoch an einzelnen Krystallen Prismenwinkel, nahe gleich denen des Adulars. Inder er zwei Abänderungen des glasigen F. vom Vesuv analysirte, erhielt er für deine, welche mit Hornblende verwachsen war, das S. 626 (No. 44) angeführte Resultat. Die andere, deren Krystalle den Prismenwinkel = 449° 24' gaben und deren sp. G. = 2,648 war, hatte Augit, Glimmer und Nephelin zu Beglei-

n. Von Säuren wurde sie stark angegriffen, jedoch schwerer als Anorthit setzt. Die Analyse gab:

		Saueratoff.
Kieselsäure	50,34	26,44
Thonerde	29,44	48,75
Eisenoxyd	0,28	48,75 0,09}
Kalk	4,07	0,801
Magnesia	0,23	0,09
Natron	10,56	2,74
Kali	5,92	1,00
	97,84	

Das Sauerstoffverhältniss R: Al: Si ist = 4:3,36:6,38 = 0,9:3:5,7, so nahe = 4:3:6 wie beim Labrador.

G. Rose bemerkte, dass, so unvollkommen auch die Analyse sei, sie doch ige, dass mancher glasige Feldspath vom Adular und gemeinen F. verschieden i, und dass man auf solchen den Namen Rhyakolith beschränken könne.

Später ist es G. Rose jedoch sehr wahrscheinlich geworden, dass die obe zur Analyse Nephelin enthalten habe, der, wie angegeben, mit dem ineral zusammen vorkommt, daher er den Namen Rhyskolith zurückgenomen hat.

Wir erinnern bei dieser Gelegenheit an die Analyse eines Eisspaths vom esuv, von Sart. v. Waltershausen (S. 601. No. 1), welche nahe dasselbe erhältniss der Alkalien, jedoch etwas mehr Säure gegeben hat.

G. Rose: Pogg. Ann. XV, 493. XXVIII, 443. Mineralsyst. S. 88.

Der glasige F. vom Drachenfels, früher von Klaproth und Bernier untersucht (S. 626 No. 2) enthält nach meinen Versuchen, bei welchen esonders die relative Menge der Alkalien möglichst genau bestimmt wurde:

		Sauer	stoff.
Kieselsäure	65,87		84,48
Thonerde	18,53		8,65
Kali	40,32	4,75	•
Natron	3,42	0,88	
Kalk	0,95	0,27	3,05
Magnesia	0,39	0,45	
Wasser	0,44	. ,	
	99,92		:

ir enthält also 1 At. Natron gegen 2 At. Kali.

Weissigit nannte Jenzsch kleine eingliedrige feldspathähnliche Krylalle aus dem Mandelstein von Weissig in Sachsen. Das Verhalten v. d. L. und
ie Analyse: 64,5 Kieselsäure, 47,0 Thonerde, 14,6 Kali, 2,2 Natron (und
ithion), 0,9 Magnesia, 0,8 Wasser, sprechen für Orthoklas. Jenzsch gab
päter an, die Krystallform sei die der Feldspathe, jedoch gleichsam die entegengesetate in der Richtung zweier Axen. Noch später theilte er zwei Analysen
nit, wonach das Mineral 65,0—65,2 Kieselsäure, 19,5—19,7 Thonerde, 12,69
iali, 0,56 Lithion, 1,6 Magnesia, 0,2 Kalk und 0,35—0,55 Glühverlust ergiebt.

Zugleich führt er an, dass die grösseren Krystalle Pseudomorphesen nich kirmontit seien.

Leonh. Jahrb. 4853, 896. 4854, 405. 4855, 800.

#### Palladiumocker.

Ein brauner Ueberzug auf dem brasilianischen Palladiumgold, der Eisenoxyd gemengt ist, und sich in Chlorwasserstoffsäure auflöst. S. Paldiumgold.

#### Paterait.

Ein Erz von der Eliaszeche zu Joachimsthal, dessen chemische Natur Dekannt ist.

Kenngott: Uebers. 1856-57. 198.

# Phosphochalcit.

Schon Bergemann hatte in den Kupfererzen von Rheinbreitbach eer Selengehalt gefunden (S. 124). Bödecker fand neuerlich, dass der Photoses Fundorts an einzelnen Stellen selenhaltig ist, beim Erhitzen Selengen und ein rothes Sublimat giebt. Das Selen lässt sich durch Chlorwasserstoffsenicht ausziehen, wohl aber durch Königswasser, so dass die Vermuthungesteht, es sei als Selenkupfer vorhanden.

Bödecker: Ann. Chem. Pharm. XCIV, 356.

# Phyllinglanz.

Dieses von Breithaupt aufgestellte Mineral von Deutsch-Pilsen in [16] enthält nach Plattner Schwefel, Antimon, Tellur, Blei und Gold.

# Pigotit.

So nannte Johnston eine Substanz, welche die Granitklippen an de Küste von Cornwall bekleidet. Sie giebt beim Erhitzen viel Wasser, schuzzeich und liefert brenzliche Produkte; an der Luft verbrannt, hinterlässte einen weissen Rückstand. In Wasser und Alkohol ist sie unauflöslich.

Nach Johnston ist es eine Verbindung von Thonerde mit einer k' Huminsäure (mudesige Säure), der Formel

 $\overline{A}l^4$ .  $C^6H^8O^8 + 27aq = (\overline{A}l. C^6H^8O^8 + 9aq) + 3\overline{A}l\dot{H}^6$  entsprechend.

Es ist eine dem Honigstein analoge sekundäre, unter Mitwirkung von  $n^{\mu}$  setzter Pflanzensubstanz entstandene Verbindung.

Johnston: L. and Ed. phil. Mag. 4840. J. f. pr. Chem. XXII, 82.

# Pistacit (Epidot).

Hermann het neuerlich einige Analysen mitgetheilt, bei denen er de Bisen oxydul nach einer neuen Methode (Glühen mit kohlensaurem Natron einer Atmosphäre von Kohlensäure u. s. w.) bestimmte.

- 1. Bourg d'Oisans. Grüne büschelförmige Krystalle. Sp. G. = 3,42. (S. 753. No. 2.)
- 2. Traversella. Dunkelgrune Krystalle. Sp. G. = 3,47. (S. 753. No. 3.)
- 3. Achmatowsk. Heligraine Krystalle. Sp. G. = 3,41. (S. 754. No. 11. 12.)
- Sillböhle bei Helsingfors. Grosse dunkelgrüne von Magneteisen begleitete Krystalle, die mitunter einen Kern von Orthit enthalten. Sp. G. = 3,45. (S. 747.)

•	1.	2.	3.	4.
Kieselsäure	38,00	40,08	40,27	39,67
Thonerde	20,87	16,91	20,08	18,55
Eisenoxyd	15,06	15,93	14,22	14,31
Eisenoxydul	1,90	1,44	2,39	3,25
Kalk	21,93	19,11	21,61	20,53
Magnesia		4,97	0,53	1,62
Natron		<u></u>		0,52
Wasser	2,08	1,20	0,16	1,23
	99,84	99,64	99,26	99,68
	Sa	uerstoff.		
Ši	19,77	20,83	20,90	20,64
Äl	9,74	7,90	9,37	8,66
<b>F</b> e	4,52	4,78	4,26	4,29
Йe	0,42	0,32	0,53	0,72
Ća, Mg (Na)	6,26	7,45	6,38	6,65

#### Verhältniss.

R, R : Ši	Ŕ, Ħ ː Ši
1. = 20,94:19,77 = 1,06:1	3. = 20,54 : 20,90 = 0,98 : 4
2. = 19.45 : 20.83 = 0.93 : 4	4. = 20.32 : 20.64 = 0.99 : 4

Die Analysen des P. von Bourg d'Oisans (1) und von Traversella (2) weinen hiernach von der Singulosilikatmischung am meisten ab, auch ist der hohe lagnesiagehalt des letzteren für das Mineral ganz ungewöhnlich.

R: H: Si 1. = 1: 2,1: 2,96 2. = 1: 1,6: 2,68 3. = 1: 1,97: 3,0 4. = 1: 1,7: 2,8

Wir können aus diesen Versuchen, mit Bezug auf das früher (S. 758) Geagte, keine Veranlassung nehmen, an dem einfachen Verhältniss 4:2:3 zu weifeln.

Hermann: J. f. pr. Chem. LXXVIII, 295.

Achmatit nannte Hermann ein Mineral von Achmatowsk, welches die Form des Epidots haben soll.

Verh. d. Petersb. min. Ges. 4845-46. 202.

## Plagionit.

Eine neuere Analyse, in meinem Laborat. von Schultz ausgeführt, geb

Schwefel	21,10		
<b>A</b> ntimon	37,84 ==	45,46	Schwefel
Blei	39,36	6,08)	
Kupfer	1,27	$\{0,08\}$ 6,40	"
-	99,57	21,56	•

Die Schwefelmengen verhalten sich hier

$$= 3:1,27 = 9:3,81 = 12:4,88$$

Oder es ist dieses Verhältniss

bei Kudernatsch 
$$a = 44,64 : 408$$
  
 $b = 45,36 : 408$   
,, Schultz  $= 43,92 : 408$ 

Nun ist 4:9=48:108 und 5:12=45:108, woraus man sieht, de die drei Analysen des P. mehr zu Gunsten der Formel

sprechen.

### Platin.

In dem Platinerz aus Californien fand Weil nach Abzug von 27,65 p. C beigemengtem Osmiridium:

Platin	79,82
Rhodium	3,39
Iridium	4,29
Osmium	1,43
Palladium	0,34
Eisen	9,38
Kupfer	0,28
	98.63

Es hat also ziemlich dieselbe Zusammensetzung wie das P. von Nischertzung wie das P.

Polyt. Centralbl. 4859. 4242.

#### Psilomelan.

- 1. Dichter traubiger aus der Gegend von Ilmenau. Rammelsberg.
- 2. Dichter von Schneeberg. Schultz.

	4.	Sauerstoff.	2.	Sauerstoff.
Sauerstoff	14,31	(44,22)	14,10	(43,82)
Manganoxydul	63,92	14,61	80,27	48,35
Kupferoxyd	1,95	0,39	<u> </u>	·
Baryt	12,68¹)	4,82		
Kalk	0,70	0,20	1,05	0,30
Magnesia	0,24	0,09		•
Kali	0,86	0,44	4,35	0,74
Wasser (Verl.)	5,34	4,78	0,23	•
	100.		100.	

<sup>4)</sup> Ein anderes Mal 48,42.

Der Baryt-Psilomelan No. 1. zeigt das Verhältniss des Sauerstoffs im Manganoxydul zu dem übrigen = 1,02: 1, also fast genau = 1: 1, wie mehre andere Psilomelane. Da der Sauerstoff der Monoxyde = 2,14, der des Wassers = 4,75 ist, so würde das Ganze als

$$\mathring{R}^{3}\mathring{M}n^{16} + 6$$
 aq oder  $\mathring{R}\mathring{M}n^{3} + 2$  aq

erscheinen.

Dieser P. verliert beim Glühen an der Luft 14,0—14,51 —16,37 p. C., und bei Anwendung eines Gasgebläses selbst 16,87 p. C., wohei das schwarze Pulver braun wird. Nach den obigen Zahlen muss der Glühverlust, wenn sich Manganoxydoxydul bildet, aus 5,34 Wasser und 9,74 Sauerstoff = 15,08 p. C. bestehen.

In Wasserstoffgas beträgt der Glühverlust 20 p.C., indem das Mangan als Oxydul, das Kupfer als Metall zurückbleibt. Der Rückstand ist grün, wird aber an der Luft braun; Wasser zieht Barythydrat aus, und Chlorwasserstoffsäure löst ihn ohne Chlorentwicklung zu einer farblosen Flüssigkeit auf.

Behandelt man das Pulver dieses P. mit mässig starker Salpetersäure, so löst sich ein Theil (11,5 p. C. in einem Versuche) auf, und es finden sich

in	der Auflösung :	im Rückstand:	im Ganze
Manganoxydul Kupferoxyd	$\{2,29\}$	61,19	63,48
Baryt	3,34	9,33	12,72

Der Kali-Psilomelan Nr. 2 ist wasserfrei, und viel ärmer an Sauerstoff, so dass man in ihm 3 Mn gegen 40 Mn annehmen kann. Im Ganzen erscheint er als

### Quarz.

Achat. Redtenbacher untersuchte:

1. Grauen Chalcadonachat aus Ungarn. 2. Braunen Bandachat von Kunersdorf.

	4.	2.
Kieselsäure	98,87	98,91
Eisenoxyd	0,53	0,72
Kohlens. Kalk	0,62	0,31
	100,02	99,94

- v. Kobell und Leydolt prüften Achat und Chalcedon in ihrem Verhalten zu Fluorwasserstoffsäure.
- v. Kobell: J. f. pr. Chem. XXXVI, 307. Leydolt (Redtenbacher): Jahrb. geol. Reichsanst. 4854. II. IV.

#### Reissacherit.

Ein bei Wildbad-Gastein zwischen Gneisplatten vorkommender bronschwarzer Quellabsatz, nach Hornig 34,45 Manganoxyd, 44,46 Eisenexyd. 33 kohlensauren Kalk, 46,9 Wasser und 27,27 Sand enthaltend.

Jahrb. geol. Reichsanst. VII, \$42, 698.

# Retzbanyit.

So nannte Hermann ein derbes graues Mineral von Retzbanya, desen sp. G. = 6,24 ist, und welches mit Oxydationsprodukten gemengt ist, so des die Analyse 7,14 Sauerstoff, 11,93 Schwefel, 38,38 Wismuth, 36,01 Blei, 1.:: Kupfer, 1,93 Silber ergab.

J. f. pr. Chem. LXXV, 450.

### Roselith.

Ein seltenes Mineral von Schneeberg, welches nach Children arsenz Säure, Kobalt, Kalk und Wasser enthalten soll.

# Rothkupferers.

Kupferblüthe. In einer Probe von Rheinbreitbach, die auf Quan aufgewachsen, und von etwas gediegen Kupfer begleitet war, habe ich auss Kupferoxydul nichts, namentlich kein Selen, finden können. In Wasserstoff reducirt, ergab sie sehr genau den Sauerstoffgehalt des Kupferoxyduls.

#### Rutil.

Nigrin. Diesen Namen gab Werner braunschwarzen Körnern aus der Goldsand von Ohlapian in Siebenbürgen, die nach Klaproth ein sp. Gew. = 4,445 besitzen, ein blättriges Gefüge haben und ein graubraunes Pulver geben Er fand darin 84 Titansäure, 44 Eisenoxyd und 2 Manganoxyd.

Nach Breithaupt hat der N. die Krystallform und Spaltbarkeit des Retils, giebt aber ein schwarzes Pulver und hat ein höheres sp. G., nämlic 4.4—4.5.

Nach meinen Untersuchungen ist der N. nichts als ein mit Titaneiset gemengter Rutil. Der N. von Bernau in Baiern bildet Geschiebe, die & Form des Rutils zuweilen erkennen lassen, die Spaltbarkeit desselben, und cspec. Gew. = 4,444 besitzen. Das schwarze Pulver verliert beim Glüben C Wasserstoffgas 3,67—3,72—4,77 p. C. Chlorwasserstoffsäure löst Eisenoxyd Eisenoxydul und etwas Titansäure auf, und hinterlässt etwa 90 p. C. eisenbitige Titansäure. Eine Analyse im Ganzen gab:

Titansäure 89,49 Eisenoxyd (Mn) 41,03 Magnesia 0,45 400,97 H. Müller hat in dem Nigrin aus Baiern, der in Krystallen wie Rutil vorkommt, und dessen sp. G. = 4,56 ist, 86,2 Titansäure und 44,2 Eisenoxydul (?) gefunden. Das graue Pulver wird beim Glühen an der Lust braungelb, und sein Gewicht nimmt um 4,2 p. C. zu.

Müller behauptet, diese Gewichtszunahme entspreche genau der Sauerstoffsmenge, welche das Eisenoxydul zu seiner Verwandlung in Oxyd bedürfe. Dies ist aber nicht richtig, denn 44,2 Fe enthalten 3,45 Sauerstoff, brauchen also 4,58 zur Oxydation. Die 4,2 p. C. setzen nur 44,8 Eisenoxydul voraus.

In Wasserstoffgas soll der Verlust dem Sauerstoff des Eisenoxyduls und einem Viertel von dem der Säure entsprechen.

Klaproth: Beitr. II, 285. - Müller: J. f. pr. Chem. LVIII, 483.

#### Salmiak.

Eine Probe des S. von Stromboli enthielt nach Schmidt:

Chlorammonium	85,43
Schwefels. Ammoniak	2,81
Schwefels. Magnesia	1,44
Schwefels. Kalk	1,00
Schwefels. Thonerde	1,30
Eisenchlorid	1,46
Schwefel	1,21
Wasser	4,29
Unlösliches	0,83
	99,77

Ztschr. d. geol. Ges. IX, 403.

#### Samoin.

Weisse stalaktitische Massen, welche die Wände einer Lavahöhle auf der Insel Upolu, einer der Samoa- oder Schifferinseln, bekleiden, mit Säuren gelatiniren, und nach zwei Versuchen B. Silliman's

Kieselsäure	35,44	34,25
Thonerde	34,95	37,24
Magnesia	1,05	0,06
Natron	<u>-</u>	0,06
Wasser	30,80	30,45
Kohlens. Kalk	1,21	0,01
,	100.15	99.04

enthalten.

In anderen Proben differirte der Wassergehalt um 10 p.C.

Dana Min. III Ed. 288.

## Schwerspath.

Allomorphit nannte Breithaupt ein Mineral von Untervirbach bei Saalfeld, welches in chemischer Beziehung mit dem Schwerspath übereinstimmt.

Breithaupt: J. f. pr. Chem. XV, 322. — Hauer: Jahrb. geol. Reichsanst. IV. Jahrg. 1, 452.

# Selenkupferblei.

Unter den Erzen der Grube Brummerjahn bei Zorge am Harz kommt & solches vor, denn eine von Hübner in meinem Laboratorio ausgeführte Anlyse gab:

Selen 36,59  
Kupfer 46,64 = 29,42 Se für Cu<sup>2</sup> Se  
Blei 
$$\frac{46,58}{99,84} = \frac{6,35}{35,47}$$
 , Pb Se

Das Erz ist folglich eine isomorphe Mischung

Andere Parthieen des Erzes von etwas violetter Farbe gaben dagegen

Sie waren also mit etwas Selenquecksilber gemengt, und unterscheiden selwesentlich von einem sonst ähnlichen Erz von demselben Fundort, weker früher von Knövenagel untersucht wurde (S. 36. No. 2).

# Selenquecksilber.

Diese Verbindung ist bisher nur von Zorge und Clausthal bekannt gewest sie kommt aber auch bei Tilkerode vor. Ein als »Selenquecksilberkupke. (S. 36) bezeichnetes Erz vom Eskeborner Stollen daselbst enthält in der Ib nur Spuren von Kupfer. Sein spec. Gew. ist = 7,274.

Im Kolben giebt es ein graues Sublimat, auf Zusatz von Soda oder in der offenen Röhre auch Quecksilberkugeln. V. d. L. verflüchtigt es sich bis ze einen rothen Rückstand, der mit den Flüssen auf Eisen und Kupfer reagirt, und wesentlich aus Eisenoxyd (Rotheisenstein) besteht.

Nach Abzug von 11,85 p.C. Beimengungen (worin 10,75 Eisenoxyd) et hält das Erz einer Analyse von Schultz in meinem Laborat. zufolge:

Wenn man den Verlust als Selen nimmt, so stehen die At. von Selen (Schwek

and Quecksilber in dem Verhältniss von 1: 4,09, allein es ist wohl wahrscheinlicher, anstatt 1: 4,4 = 10: 11 und demgemäss

$$Hg^{11}Se^{10} = Hg^2Se + 9 HgSe$$

das Verhältniss 1: 1 und also

Hg Se

mit etwas HgS anzunehmen.

Selenquecksilberblei. Auf dem Hauptschachte zu Tilkerode sind schon im Jahre 1794 Selenerze vorgekommen. Ein Stück eines solchen war deutlich heterogen. Der grobkörnige Theil, dessen sp. G. = 7,116 war, bestand fast nur aus Selenquecksilber mit sehr wenig Selenblei, denn eine Analyse desselben von Kalle in meinem Laborat. gab:

Schwefel	1,24
Selen	27,34
Quecksilber	69,60
Blei	1,48
	99,66

Verwandelt man den Schwefel in sein Aeq. (3,07) Selen, so besteht das Ganze aus:

Selen 
$$\{29,84\}$$
 =  $\{30,0\}$  Selen  $\{0,57\}$  Blei  $\{1,48\}$ 

Der feinkörnige Theil dagegen, dessen sp. G. = 7,089 war, enthielt:

Schwefel	0,80	
Selen	27,68	
Blei	61,70 = 23,6 Seler	ı
Quecksilber	8,33 3,3 ,,	
Eisenoxyd	0,64 26,9	
	99.15	

Es ist also eine Mischung (Gemenge) von Selenblei und Selenquecksilber, ungefähr in dem Atomverhältniss von 7: 1.

Ein Vorkommen von demselben Fundorte, jedoch vom Jahre 1824, dessen sp. G. = 8,404 ist, enthält weit mehr Selenquecksilber, denn eine Analyse von Schultz gab (nach Abzug von 1,54 p. C. Eisenoxyd):

Nimmt man den Verlust als Selen und verwandelt den Schwefel in das Aeq. desselben, so hätte die Analyse 29,47 geben müssen.

Dies Gemenge enthielt also etwa 2 At. Pb Se gegen 7 At. Hg Se. Es ist wohl dasselbe Erz, welches H. Rose untersucht hat (S. 35. 36).

### Sericit.

Ein grünes seidenglänzendes Mineral im Taunuschiefer, von sp. G. = 2.83 welches List zuerst unterschieden hat.

Blättert sich v. d. L. stark auf, und schmilzt unter starkem Leuchten a den Kanten zu einem grauen Email. Verliert beim Glühen Wasser und Fluckiesel, und nimmt, an der Luft geglüht, eine gelbliche Farbe an. — Wird von Säuren langsam zersetzt.

Eine Abänderung von Naurod enthält nach List:

		Sauer	stoff.
Fluor	1,22		
Phosphorsäure	0,31		
Titansäure	1,59		0.64
Kieselsäure	50,00		25,98
Thonerde	23,65		11,05
Eisenoxydul	8,07	4,79	•
Magnesia	0,93	0,87	
Kalk	0,63	0,48	4,84
Kali	9,11	1,55	•
Natron	1,75	0,45	
Wasser	3,44	• •	8,06
7	00.70		•

Enthält er ausschliesslich Eisenoxydul, so ist der Sauerstoff von R.  $\bar{A}$ . Si ( $\bar{T}i$ ):  $\bar{H} = 4:2,5:6,0:0,7$ . Vom Kaliglimmer unterscheidet ihn der geringere Thonerdegehalt.

List: Ann. Chem. Pharm. LXXXI, 493.

### Serpentin.

Glimmer, in Serpentin umgewandelt, von Sommerville, New-York. Es ist ein bräunlicher Glimmer, der theilweise in grunen S. (und Kalkspath) umgewandelt ist. Lewinstein fand darin:

Kieselsäure	47,24
Thonerde	2,32
Magnesia	33,23
Eisenoxydul	4,10
Natron	0,67
Kali	0,57
Wasser	14,87
	100.

Zischrift, f. Chem. u. Pharm. 4860, S. 45.

#### Severit.

Ein weisser Thon von St. Sevère in Frankreich, nach v. Hauer 44,12 Kieselsäure, 36,00 Thonerde, 0,65 Kalk und 18,4 Wasser enthaltend, woven 2,95 bei 100° entweichen, also wahrscheinlich ein Porzellanthon (Kaolin).

Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 826,

### Speckstein.

Hunt untersuchte solchen: 4) Von Grenwille, Canada, und 2) in Pseudomorphosen nach Augit von Canton, New-York.

	4.	2.
Kieselsäure	61,60	61,10
Magnesia	31,06	31,63
Eisenoxydul	1,53	1,62
Wasser	5,60	5,60
	99,79	99,95

Man hat diese Abänderungen Rensselaerit genannt.

Am. J. of Sc. II Ser. XXV, 444.

### Speiskobalt.

Marian untersuchte eine unreine Abänderung von Joachimsthal, deren sp. G. = 6,807 ist. Nimmt man das Wismuth als beigemengt an, so erhält man:

	Gefunden.	Berechnet.
Schwefel	1,81	4,88
Arsenik	74,52	77,30
Kobalt	44,72	12,16
Nickel	1,84	1,87
Eisen	5,26	5,46
Kupfer	1,00	4,04
Wismuth	3,60	99,74
	99,72	•

Die At. der elektropositiven Metalle R und des Arseniks (S) verhalten sich = 5,57: 9,46 = 4: 4,64, so dass, wenn man 4: 4 annimmt, dieser Sp.

R<sup>2</sup> As<sup>5</sup>.

oder, wenn man 4: 14 voraussetzt,

R2 As3,

d. h. Tesseralkies wäre.

Marian: Vogl Joachimsthal. S. 458.

### Stannit.

Ein gelbliches Mineral aus Cornwall, welches v. d. L. unschmelzbar ist, und nach Plattner Zinnsäure (36,5 p. C.), Kieselsäure und Thonerde enthält. G. Bischof fand:

Kieselsäure	51,57
Zinnsäure	38,91
Thonerde	4,53
Eisenoxyd	3,55
Kalk	0,16
Glühverlust	0,43
	99,15

Ist es eine isomorphe Mischung beider Säuren?

G. Bischof: Geologie II, 2026. — Breithaupt: Pogg. Ann. LXIX, 485.

### Steinsalz.

Das reine durchsichtige St. von Stassfurth enthält nach meinen Versuche

Chlornatrium 97,55
Schwefels. Natron 0,43
Schwefels. Kalk 4,49 (wovon 0,48 b. Aufl. zurückb...
Schwefels. Magnesia 0,23
Wasser 0,30

### Tellurocker.

Kleine graugelbe Kugeln, mit gediegen Tellur in Quarz vorkommend, væhalten sich v. d. L. wie tellurige Säure.

Petz: Pogg. Ann. LVII, 478.

### Thon.

Montmorillonit, ein rosenrother Thon. 4. Von Montmorillon, Dyl Haute-Vienne. a) Salvétat. b) Damour. 2. Strimbuly, Siebenbürgen. Ver Hingenau mitgetheilte Analyse.

•	4.		9.	
	a.	b.		
Kieselsäure	49,40	50,04	52,40	
Thonerde	19,70	20,46	21,80	
Eisenoxyd	0,80	0,68	_	
Kalk	1,50	1,46	2,50	
Magnesia	0,27	0,23	4,28	
Kali, Natron	4,50	1,27	1,34	
Wasser	25,67	26,00	17,68	
	98,84	99,84	400.	

Eine ähnliche Zusammensetzung hat ein Thon (Halloysit) von Confold Dpt. Charente (3), und ein solcher (Lenzinit) von St. Sever, Dpt. Landes ibeide nach Berthier.

	8.	4.
Kieselsäure	49,5	50,0
Thonerde	18,0	22,0
Kalk	2,4	
Magnesia	2,4	_
Wasser	28,0	26,0
	99,7	98,0

Diese Substanzen sind im Allgemeinen als

$$\ddot{A}$$
  $\ddot{S}$ i<sup>4</sup> + 2-3 aq

zu bezeichnen, falls sie keine freie Kieselsäure beigemengt enthalten.

Berthier (Damour, Salvetat): Ann. Chim. Phys. III Sér. XXI, 876. (4847 - v. Hingenau: Leonh. Jahrb. 4856. 690.

Bol. Ein solcher von Michae, Dpt. Dordogne, Frankreich, als Delanouit bezeichnet, durch Schweselsäure zersetzbar, besteht nach v. Hauer aus:

Kieselsäure	50,55
Thonerde	19,15
Manganoxydul	4,40
Kalk	0,63
Wasser	24,05
	98,78

7on dem Wasser entweichen 44,03 bei 100°.

Jahrb. geol. Reichsanst. IV, 638.

Bergseife. Unbestimmte Bezeichnung fettig anzufühlender thoniger Substanzen.

- 4. Plombières, Frankreich. Berthier.
- 2. Thüringen. Bucholz.
- 3 Arnstadt in Thuringen. Ficinus.
- 4. Wilhelmshöhe bei Cassel. Beckmann.

	4.	2.	8.	4.
Phosphorsäure				0,55
Kieselsäure	46,8	44,0	23,3	46,44
Thonerde	23,4	26,5	16,1	47,40
Eisenoxyd		8,0	10,3	6,22
Manganoxyd			3,4	0,09
Kalk		0,5	4,4	0,86
Magnesia	2,4	<u> </u>	3,4	1,25
Wasser	26,6	20,5	43,0	12,69
Kohlige Theile			<u> </u>	6,95
Humussäure				6,46
Erdharz		-		0,56
	98,9	99,5	100.	99,47

Sie gehört zum Bol u. s. w.

Beckmanu: Leonh. Jahrb. 4884. 425. — Berthier: Ann. Min. III Sér. XI, 479.

- Bucholz: Gehlen's N. J. III, 597. - Ficinus: Schwag. J. XXVI, 279.

### Titaneisen.

lserin. Die S. 413 angeführten Analysen normal zusammengesetzter Körner werden durch einige spätere Analysen bestätigt.

- 1. Ein schwach magnetisches Korn, von undeutlich oktaedrischen Umrissen. Kalle.
- 2. Ein stark magnetisches Korn, sp. G. = 4,745. Braunes Pulver. Verlust in Wasserstoff 15,06 p. C. Rammelsberg.
- 3. Ein stark magnetisches Korn. Schulz.

	4.	2.	3.
Titansäure	45,28	44,64	39,70
Eisenoxyd	49,23	28,87	27,02
Eisenoxydul Manganoxyd	ul}32,09	25,00 4,00	30,34
Magnesia	3,54	4,66	2,23
J	100,11	101,17	99,29

### Sauerstoff.

	1.	9.	8.
Ťi	18,11	16,66	45,89
<b>F</b> e	5,77	8,66	8,10
Fe, Mg	8,52	7,63	8,28

In No. 4 ist der Sauerstoff von R: Ti = 4:2,4, während der von R: Fi = 4,4:3 ist. Nimmt man dafür 4:2 und 4,5:3 an, so war dieses Kom9RTi + 2Fe.

Es kommt dem Korn a (S. 413), aber auch manchem anderen Titancis-nahe.

In No. 2 and 3 ist der Sauerstoff von R und von Fe offenbar gleich gross sie stimmen also mit b, c und d (S. 443) überein.

In einem anderen magnetischen Korn fand Pfeifer: 34,77 Titansäu 29,80 Eisenoxyd, 30,86 Eisenoxydul und 5,44 Magnesia. Hier ist wahrscheilich Titansäure beim Eisen geblieben.

Dana hat sich in Betreff der Constitution der Titaneisen für die von zuufgestellte jedoch verworfene Annahme von Magnesiumsesquioxyd erklärt, aus sieht also alle T. als

an.

Am. J. of Sc. N. Ser. XXVIII, 436.

### Triphylin.

Es ist hier eine frühere übersehene Analyse Wittsteins nachzutragen.

		Sauersion.
Phosphorsaure	41,09	23,04
Eisenoxyd	3,31	0,99
Eisenoxydul	35,64	7,90 \
Manganoxydul	41,40	7,90 2,55
Lithion	5,47	8,00) }13,87
Natron	0,87	0,22
Kali	0,07	0,04
Magnesia	0,48	0,19
Wasser	1,03	• •
	99.03	

Der Sauerstoff von P: Rist = 5: 3, so dass Wittstein die Formel gazzichtig angegeben hat, obwohl die Zahlen von denen, die Oesten gefunder. etwas abweichen.

Der von Wittstein angegebene Gehalt an Eisenoxyd findet sich nach Oesten nicht im frischen Triphylin.

Wittstein: Vierteljahrsschrft. f. pr. Pharm. I, 506. Lieb. Jahresb. 4852. 598. Pogg. Ann. CVIII, 544. — Oesten: Pogg. Ann. CVIII, 647.

#### Umbra.

Mit diesem Namen bezeichnet man theils eine erdige Braunkohle (Kelnische U.), theils ein derbes braunes Mineral. Von letzterem allein ist hier de Rede.

- 1. Von der Insel Cypern. Klaproth.
- 2. Von Siena in Toscana. Terra Siena. (Hypoxanthit). Sp. G. = 3,46. Rowney.

	4.	2.
Kieselsäure	43	44,44
Thonerde	5	9,47
Eisenoxyd	48	65,35
Manganoxyd	20	<u> </u>
Kalk		0,53
Magnesia	_	0,03
Wasser	4 &	43,00
	100.	99.52

Es sind wohl Gemenge von Thon mit den Hydraten von Eisen- und Manganoxyd.

Klaproth: Beitr. III, 485. — Rowney: Ed. N. phil. J. N. S. II, 806.

### Uranpecherz.

Arsenikuran nannte Scheerer ein dem U. ähnliches Mineral von Johann-Georgenstadt, dessen Hauptbestandtheile Uran und Arsenik sind.

B. u. h. Ztg. 4852. No. 89.

### Urdit.

Ein norwegisches Mineral von unbekannter Natur, vielleicht Monazit.

Forbes u. Dahl: s. Bragit. — v. Zschau: Am. J. of Sc. II Ser. XXII, 262.

### Volgerit.

Soll nach Volger aus Cervantit entstehen, und ein Hydrat von Antimonsäure mit 5 At. Wasser sein, eine Angabe, die nach Kenngott's Bemerkung der faktischen Begründung entbehrt.

Kenngott Uebersicht. 4854. 50.

### Vosgit

Delesse hält den grünen Feldspath aus dem Porphyr der Vogesen und dem Gabbro des M. Genèvre für eine besondere Verbindung. Ich habe darauf aufmerksam gemacht, dass es wohl ein zersetzter Labrador sei.

S. Labrador (S. 597. No. 12. S. 601. No. 2) und meine Bemerkungen zu der Abhandlung von Delesse im J. f. pr. Chem. XLV, 229.

### Warwickit.

Diesen Namen erhielt ein Mineral von Warwick, New-York, worin Shepard Fluor, Titan, Eisen und Yttrium gefunden haben wollte. Später gab Hunt an, dass der Enceladit ein zersetzter W. sei, der Titansäure, Magnesia, Eisenoxydul und 2 p. C. Wasser enthalte, während L. Smith behaup: beide enthalten ausserdem gegen 20 p. C. Borsäure.

Hunt: Am. J. of Sc. II Ser. XI, 852. — Shepard: Ebend. XXXIV, 313. XXXIV. 85. — Smith: Ebendes. II Ser. XVI, 298.

#### Wawellit

Feine grune Krystalle, zu warzenförmigen Concretionen vereinigt, und in Bindemittel eines Conglomerats von Loughhill, Grafschaft Limerick in Irlandbildend, bestehen nach Gage aus

Phosphorsäure	30,88
Thonerde	36,46
Eisenoxyd	1,81
Nickeloxyd	0,33
Kieselsäure	3,64
Wasser	23,56
Apatit	1,58
Quarz	4,00
	98,93

J. geol. Soc. Dubl. VIII, 78.

### Wernerit.

Canaanit von Canaan, Connecticut, scheint ein grauer Wernerit, als Gebirgsart vorkommend, zu sein.

Dana Min. III Ed. 682.

Glaukolith (S. 719) ist nach N. Nordenskiöld ein eigenes Minera welches sich vom Skapolith durch seine Schmelzbarkeit, vom Lasurstein dedurch unterscheidet, dass seine Farbe beim Erhitzen sogleich verschwindet.

Stroganowit (S. 747. 748). Kokscharow beschrieb einen grosst. Krystall des St. von allen Eigenschaften des Skapoliths.

Mat. z. Min. Russl. III, 94.

#### Wiserit.

Angeblich ein wasserhaltiges Mangancarbonat von Gonzen bei Sargansie Graubundten.

### Wismuth.

Tellurwismuth. Ein blättriges T. von Dahlonega, Georgia, dess: sp. G. = 7,868, enthält nach Jackson:

Wismuth	79,08
Tellur	18,00
Selen	1,18
	98.26

Ausserdem 0,6 beigemengtes Gold.

Die At. von Se: Te: Bi sind = 4:9,4:42,7, oder Te, Se: Bi = 4:4,22, dass das Ganze nahezu

$$Bi^{12} + Te^{9} + Se = Bi^{6} \begin{Bmatrix} Te \\ Se \end{Bmatrix}^{5}$$

äre.

Am. J. of Sc. II Ser. XXVII, 866.

#### Zamtit.

Ein dem Nickelgymnit ähnliches, vielleicht mit ihm identisches grünes Hyrocarbonat aus Spanien.

Kenngott Uebers. 4858. 22.

### Zinkblende.

Eine schwarzbraune Z. von Titiribi in Neu-Granada enthält nach Schee-er (nach Abzug von 5 p. C. Schwefelblei, Schwefelkupfer und Schwefelantinon):

Schwefel	33,82	
Zink	54,47 =	= Źn 80,85
Kadmium	0,82	Ćd 1,05
Eisen	11,19	<b>Ý</b> e 47,58
Mangan	0,88	Mn 4,39
	100,88	100,87

Sie ist mithin =  $\acute{F}e + 4\acute{Z}n$ .

B. u. h. Ztg. 4858. No. 45.

### Zinkspath.

Ein gelblicher Z. von Wiesloch in Baden enthält nach Long.

Kohlens. Zinkoxyd	89,97
Kohlens. Kadmiumoxyd	3,36
Kohlens. Kalk	2,43
Kohlens. Magnesia	0,32
Kohlens. Eisenoxydul	0,57
Zinkoxyd	2,06
Wasser	0,35
Ruckstand	0,45
-	99.54

Leonh. Jahrb. 4858, 289.

### Zinnstein.

Holzzinn, durch seine faserige Textur ausgezeichnet, verhält sich vielleicht zum Zinnstein, wie Rotheisenstein zum Eisenglanz. Nach Breithaupt ist sein sp. G. auch geringer als das des Zinnsteins, nämlich 6,3—6,4 74 jedoch S. 439). Eine ältere Analyse Vauquelin's giebt in dem H. aus Cerwall 94 Zinnsäure und 8 Eisenoxyd an.

### Zoisit.

Das ursprünglich als Unionit bezeichnete Mineral ist nach Brush nist als Zoisit. Sp. G. = 3,299.

•		Sauerstoff.
Kieselsäure	40,64	\$1,48
Thonerde	33,44	15,64)
Eisenoxyd	0,49	15,64 0,15}15,76
Kalk	24,13	6,89
Glühverlust	2,22	5,55
	100,89	

Sauerstoff von  $Ca : \mathbb{R} : Si = 4 : 2,3 : 3,0$ .

Brush: Am. J. of Sc. II Ser. XXVI, 70.

Der unter No. 6 b. aufgeführte Z. soll aus dem Passeyrthal stammen.

Ein Z. in grauweissen grossstenglichen Aggregaten, mit Quarz und Strästein verwachsen, der vielleicht denselben Fundort hat (ich erhielt ihn E Schloss Tyrol bei Meran), enthielt nach einer Analyse Rengert's in meine Laboratorio:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	39,56	20,54 (24,08)
Thonerde	27,64	
Eisenoxyd	3,00	12,88 0,90 13,78
Kalk	25,00	
Magnesia	4,44	7,14 0,44} 7,58
Glühverlust	2,87	
	99 48	

Sauerstoff der Basen und der Säure = 4:0,96 (0,987), der R und R = 4:45

# IV.

# Tabellarische Uebersicht

des

Sauerstoffverhältnisses in den wichtigsten Silikaten.

n diese Tabelle sind nur solche Silikate aufgenommen, deren Zusammensetzung sicher bekannt ist. Von zweifelhaften sind der Analogie wegen einige hinzugefügt.



# I. Silikate von Monoxyden.

## A. Wasserfreie.

		•
<u>L</u>	R : Ši	_ R
Wollastonit	4:2	Ca
Enstatit		Мg
Grunerit		ře –
Diopsid }		Ca, Mg
Fremolit 5		1
(alk-Eisen-Augit		Ca, Fe
3roncit. Hypersthen		Mg, Pe
Anthophyllit Diopsid (Gruner Augit etc.)		
Diallag		Ca, Mg, Fe
Strahlstein		
leffersonit		Ca, Mg, Fe, Mn, Żn
Rhodonit		Mn, Ca (Långbanshytta etc.)
Cummingtonit		Mn, Ca, Fe
Rhodonit		Mn, Ca, Fe, Mg
Fowlerit		Mn, Pe, Ca, Mg, Żn
Phenakit	1:1	Be (Vgl. II. A.)
Willemit		Żn
Troostit		Żn, Mn, Mg, Fe, Ca
Tephroit		Mn
Knebelit		Mn, Fe
Forsterit (weisser Chrysolith.		
Boltonit)	4:4	Mg
Fayalit		ře .
Chrysolith (Olivin)		Mg, Fe
Monticellit (Patrachit)		Fe, Mn, Mg, Ca (Eulysit-Olivin)
Monticellit (Batrachit)   Chondrodit (Humit)	4 - 2	Ca, Mg, Fe Mg (Fluorhaltig)
dudianous (numis)	7 . 2	Mg (Fluorhaltig)

# B. Hydrate.

		Ř : Ši : Ĥ   Ř
Okenit )		A.A.a Ca
Apophyllit } · · · ·	•	1:4:2 Ca, K (Fluorhaltig)
Chlorophäit		4 : 3 : 6 Fe, Mg
Kieselkupfer (z. Th.)	•	3 Cu (?)
Gurolit	•	14   Ga (?)
Meerschaum	•	4 u.2 Mg
	•	1 -
Speckstein }		1 : 2½ : ½   Mg
Talk S		1
Pektolith	•	4 : 21 : 1 Ca, Na (?)
Spadait		₫ Mg (?)
	oder	4:24:4 (?)
Eisentalk (Liparit)	•	⅓ Mg, Fe
Kieselkupfer (z. Th.)	•	1 : 2 : 2(4)   Cu
Aphrodit		1 1 Mg
Pikrophyll		∦ Mg, Fe
Pikrosmin		i Mg
Monradit		Mg, Fe
Gymnit )		W a
Nickelgymnit }	•	11 Ni, Mg
Hydrophit (Jenkinsit)	_	1 : 14 : 1 Mg, Fe
Thermophyllit		1 Mg (K) (?) Ob Serpentin?
Serpentin	•	1 : 11 : 1 Mg, Fe
Vorhauserit	•	Mg, Fe (?) Ob Serpentin?
Villarsit	•	1
	•	1 : 4 : 4 Mg, Fe, Mn
Thorit (Orangit)	•	1 : 4 : 4 (2, 2) Th
Cerit	•	de, La, Di, Ca, Fe
Kieselzinkerz)		, Zn
Dioptas } · · · ·	•	1 Tu

# II. Silikate von Sesquioxyden.

## A. Wasserfreie.

				K :	:	<b>Š</b> i	R	-
Beryll				4	:	2	Be, Al	Vgl. III. A.
Phenakit				4	:	4	₿e	Vgl. I. A.
Cyanit z. Th.							Äl	(?)
Staurolith (Bretagne)		•	•	1	•	2	Al, Fe	(?)
Euklas				1			Be, Äl	Vgl. II. B. III. A. B.
Andalusit (Lisens) }.				4	:	<b>+</b>	i Al	(7)
Staurolith (Ural)				ł		•	Al, Fe	( <del>?</del> )
Cyanit				ļ			Äl	` '
Sillimanit						•	Äl	
Andalusit	•	•	•	1	•	\$	Äl	
Topas (Pyknit?)				ł			Äl (F	luorhaltig)
Staurolith (Airolo) .				4	:	1	Al. Fe	(?)
Staurolith (Gotthardt)				4	:	Ĭ	Äl, Fe	(?)

## B. Hydrate.

	H	:	Ši	:	Ħ	, R
nthosiderit	4	:	3	:		Fe
hon (Cimolit)					홍 4	}ĀI
hon (Rasoumoffskin)	1	:	2	:	1	Äl
egeröit isensteinmark)	4	:	2 1	:	4	Fe Al, Fe
hon (Porzellanthon z. Th., Stein- mark, Halloysit z. Th.; Pholerit)	1		11		2	Ä
hon (Porzellanthon) z. Th	1	:				T1 /01
hon (Allophan)	4	:	1	:	2	Be, Al Vgl. II A. III. A. B.
hon (Allophan)	4	:	\$	:	ŧ	<b>A</b> !
'hon (Dillnit)	1 4	:	ŧ	:	1	Äl

# III. Silikate von Monoxyden und Sesquioxyden.

### A. Wasserfreie.

	R,# : Si	R : R : Si	Ŕ	H
'etalit (Kastor)	4:4	1 : 4 : 20	Li, Na	Äl
)rthoklas)	1:3	4:3:42	K, Na	
ılbit } · · ·	1:3	1 . 3 . 12	Na, Ka	
)ligoklas	4:21	4:3:9	Ca, Na, K	
Spodumen	4:2	4:4:40		
indesin			Ca, Na	
Iyalophan}	I	1:3:8	Ba, K	
eucit	1		K	
Akmit	1:2	1:2:6	Na, Fe	<b>F</b> e
\rfvedsonit		1:44:5	Fe, Na	
legirin )		1:4:4	Fe, Ca, Na	***
Beryll J	İ		Be	Al Vgl. II.A.
Babingtonit	1	1: 1: 23		<b>₽</b> e
irsbyit )	4:14	1:3:6	Ca	Äl
_abrador /			Ca, Na	
Barsowit }	1:11	4:3:5	Ça	T. #
lordierit (	1	1	Мg	Āl, Fe
vephelin (Elaolith) .	1:14	, -	Ńa, K	Āl
\northit \.	4:4	1:3:4	Ca	73 dr L 17
Sodalithgruppe }	İ	1	Na, Ca (Mit Na C	a una n s)
dejonit	i	1:2:3		T1 5. 17.
Epidotgruppe )	1		Ca, Mg, Fe, Mn	Al, Fe, Mn
Granat Sarkolith	1	1:4:2	Ca, Mg, Fe, Mn Ca, Na, K	Äl, ₽e, €r Äl
Orthit	1	' ' ' ' ' '		
		1	Ca, Ce, La, Di, Fe,	Mg Al, Fe (?)
Vesuvian )		1: 1: 41	Ca, Mg	Al, Fe
Lievrit S			Fe, Ca	Fe (?)
Humboldtilith		11:1:11	Ca, Mg, Na, K	Äl, Fe
Gehlenit	1 1 3	14:4:4	Ca, Mg, Fe	Äl, Fe

# B. Hydrate.

			Ŕ,#	: <b>Š</b> i	R : A : Si	: <b>R</b>	ļ Ř	Ā
Beaumontit			4	: 4	4:3:46	: 6	Ca, Mg, Na	Āl, Fe
Desmin (Stilb	it) .		4	: 3	4 :3:49		Ca, Na	ĀĹ
Stilbit (Heular		1					Ca, Na	
Epistilbit	•	}				5	Ca, Na	
Brewsterit		ł			Į		Sr, Ba	4
•		•			1		(1:4:45:6)	ļe.
Parastilbit				•		3	Ca, Na, K	Āl
Harmotom		•	4	21	4:3:40	: 5	Ba, K	
Faujasit .			4	21	4:3: 9	: 9	Ca, Na	
Chabasit A.				_	1	6	Ca	
Chabasit B.)			4	: 2	1:3: 8	· 6	Ca	
Gmelinit J	• •	•	•	. 44	1	. 0	Na, Ca	
Phillipsit \						5	Ca, K (Na)	
Herschelit /	•	•			<u> </u>	Ü	Na, K, Ca	
Laumontit.					}	Ł	Ca	1
Leonbardit					į.	3	Ca	•
					ľ		(4:4:40:5)	(?)
Analcim .		•				2	Ne	
Levyn \			1 1	14	1:3: 6	: 4	Ca, Na, K	. 1
Zeagonit §	•	,	,			• •	Ca, K	1
Scolecit )						3	Ca	
Mesolith )	•	•			Ì		Ča, Ňa	
Mesotyp .		•				2	Na	
Farölith .		•	1 :	14	1:3: 5		Ca, Na	
Brevicit .		•			İ	2	Na, Ca	
Cordierithydra					1			
(Esmarkit,					į		sie.	71 F.
Chlorophyll	itu. s	s. w.)			4.49	n	Mg W C F	Āļ, Ēc
Prehnit .	• •	•	1 :	1#	1:44:3	*	Mg, Ca, K K	Āļ, Fe Āļ
Groppit .	• •	•	-		1.0.40	. 0		<b>.</b>
Damourit .	• •	•			1:9:12	: <b>z</b>	(4 : 9 : 44 : 2)	Āl
Gismondin			4	. 4	1:3: 4			AL .
Gismonain	• •	•	1	. 1	1:3: 4	: 4	Ca, K	4
Thomasnit					1	<b>a</b> .	1 : 3 : 41 : 41 Ca, Na	١
Thomsonit Chlorastrolith		•			1:2:3	2 <sub>4</sub> : 1	Ca, Na	Āl, Fe
Euklas	• •	•		. 4	1		Be .	Al Vgl. i.
Thuringit .	• •	•	1	<del>1</del> 8	1:14:2	: <b>∳</b> ∔: 1	Fe, Mg	Āl, Fe
	• •	•		- <del>1</del>	1:6:4	T · 1	Ca, K	Al, Fe
Margarit . Chloritoid.	• •	•		7	1:3:2	: 1	Fe, Mg	Al, Fe
anoriwia.		•	7	• 🛊	11:0 : 2	. 1	ire, mg	rai, re

# Register der einzelnen Artikel.

Alstonit 205.

### A.

bichit s. Strahlerz. brazit s. Zeagonit. cadiolith 846. chat s. Ouarz. chmatit 4005. chmit 478. ciculit s. Nadelerz. delpholith 425. dular 622, 629. edelforssit 502. 840. egirin 479. 490. eschynit 428. ftonit 101. galmatolith 586, 854, und Bildstein. kanthit 53. kmit 478. iktinolith s. Strahlstein. labandin s. Manganglanz. laun 284. ilaunstein 289. llbin s. Apophyllit. Libit 611. 616. Algerit 728. Ugodonit 25. Alipit 874. Alisonit 988. Allagit 459. Allanit 749. Allemontit 8. Allochroit s. Granat. Allogonit s. Herderit. Allomorphit 4009.

Allophan 578.

Alluaudit 384.

Almandin 692.

Altait s. Tellurblei. Alumian 262. Aluminit 274. Alumocalcit 435. Alunit s. Alaunstein. Alvit 855. Amalgam 7, 40. Amazonenstein 623. Amblygonit 858. Amethyst 430. Amianth 456, 474. Ammiolith 426. Ammoniakalaun 285. Amoibit 68. Amphibol s. Hornblende. Amphodelith 592. Analcim 803. Anatas 487. Anauxit 583. Andalusit 560. Andesin 606. Anglarit 328. Anglesit s. Bleivitriol. Anhydrit 261. Ankerit 246, 247, 220, Annivit s. Fahlerz. Anorthit 590. Anthophyllit 473. Anthosiderit 588. Anthracit 955. Anthracoxen 974. Antigorit 528. Antimon 3, 984. Antimonarsenik 8. Antimonarsoniknickelglanz Antimonblende 487.

Antimonblüthe 141. Antimonglanz 89. Antimonit s. Antimonglanz Antimonkupferglanz 80. Antimonnickel 29. Antimonnickelglanz 61. Antimonocker 485. Antimonsäurehydrat 156. Antimonsilber 29. Antimonsilberblende 83. Antrimolith 796, 798. Apatelit 277. Apatit 351, 983, Aphrodit 522. Aphrosiderit 541. Aphthonit s. Aftonit. Apjohnit s. Manganalaun. Aplom s. Granat. Apophyllit 504. Aquamarin s. Beryll. Aräoxen 311. Aragonit 204. Arfvedsonit 484. Argentit s. Silberglanz. Arkansit 487. Arquerit 7. Arsenik 3. 984. Arsentkalkies 18. Arsenikantimon 3. 984. Arsenikblende s. Operment u. Realgar. Arsenikblüthe 141. Arsenikeisen 18. Arsenik-Risensinter s. Pittizit. Arsenikglanz 6. Arsenikkies 57. Arsenikkobaltkies 25.

Arsenikkupier 25. 985. Arsenikmangan 20. Arseniknickel 20. Arseniknickelglanz 62. Arseniksilber 28. Arseniksilberblende 84. Arseniksinter s. Eisensinter, Pittizit, Skorodit. Arsenikuran 1017. Arseniosiderit 372. Arsenit s. Arsenikblüthe. Asbest 456, 474, 527. Aspasiolith 834. Asphalt 956. Astrakanit 284. Astrophyllit 994. Atakamit 490. Atheriastit 728. Auerbachit 892. Augit 448, 454, 483, 986. Aurichalcit 241. Auripigment s. Operment. Automolith s. Gabnit. Axinit 585. Azorit 426. Azurit s. Kupferlasur.

#### В.

Babingtonit 477. Bagrationit 760. Baikalit s. Diopsid. Baikerit 965. Ballesterosit 987. Baltimorit 527, 855. Bamlit 556. Bandachat 4007. Barnhardtit 426, 987. Barsowit 766. Baryt s. Schwerspath. Barytcölestin 260. Barytharmotom 820. Barytocalcit 206. Barytostrontianit 204. Bastit s. Schillerspath. Batrachit 442. Baulit 687. Beaumontit 827. Beraunit 334. Berengelit 978. Bergbutter 288. Bergholz 475. 856.

Bergkork 474. 856. Bergkrystall s. Ouarz. Bergleder 856. Bergmannit 792. Bergöl s. Steinöl. Bergseife 1015. Bergtheer 956. Bernstein 958. Berthierit 65, 988. Beryll 558. Berzellit 864. Berzelin 649. Beudantit 862, 372, 652, Biberit s. Kobaltvitriol. Bildstein 545 u. Agalmatolith. Bimstein 682. Binnit 79, 77, Biotit s. Magneslaglimmer. Bismutaurit s. Wismuthgold. Bittersalz 264. Bitterspath 212. Blackband 225. Blakeit s. Coquimbit. Blättererz 56. Blätterzeolith 828. Blaubleierz 207. Blaueisenerz s. Vivianit. Blauspath 389. Blei 7. Bleierde 207. Bleiglanz 48. Bleiglätte 125. Bleigummi 426. Bleihornerz 245. Bleilasur 269. Bleiniere 886. Bleioxyd, selenigsaures 388. Bleischweif 49. Bleivitriol 264. Blende s. Zinkblende. Blödit 284. Bodenit 748. Bogbutter 974. Bogheadkohle 959. Bobnerz 454. Bol 577, 4014.

Boltonit 486, 770.

Bolus 584. Bonsdorffit 884.

Boracit 254.

Borax 250.

Bornit s. Buntkuplererz. Borocalcit 251. Boronatrocalcit 251. 95 Borsaure s. Sassolin. Botryogen 293. Botryolith 508. Boulangerit 73. Bournonit 78. Bowenit 525. Bragit 857. Branchit 977. Brandisit 848. Braunbleierz 855, 381. Brauneisenstein 149. 955 Brannit 429. Braunkohle 959. Braunspath 216. 217. Breislakit 770. Breithauptit & Antimes: ckel. Breunnerit 248. Brevicit 790, 791. Brewsterit 825 Brochantit 267. Bromargyrit 196. 989. Bromit s. Bromargyrit. Bromlit s. Alstonit Bromsilber s. Bromargyr. Brongniardit 81. Brongniartin s. Glauberil Broncit 462. Brookit 427. Brucit 443. Bucholzit 559. Bucklandit 744, 759. Buntbleierz s. Pyromorp: Buntkupfererz 443. Buratit 242. Bustamit 458. 461. Byssolith s. Asbest Bytownit 592.

#### C.

Cacholong 482.
Calcit s. Gay-Lussit s. Link
spath.
Calcoferrit 335.
Caledonit 298.
Calstronbaryt 259.
Canaanit 4048.
Cancrinit 683.

anneelstein 690. intonit 54. sporcianit 806. arinthin 490. arminspath 865. arnallit 494. irneol 480. prolathin 964. arrollit 440. istelnaudit 324. avolinit 652. erin 742. erit 546. roxydul, kohlensaures 282. erussit s. Weissbleierz. ervantit 485. eylonit 462. 990. habasit 845. halcedon 435. 4007. nalcedonachat 4007. halcodit 857. halilith 857. halkanthit s. Kupfervitriol. halkolith 342. halkophacit s. Linsenerz. halkophyllit s. Kupferglimhalkopyrit s. Kupferkies. halkosin s. Kopferglanz. halkotrichit s. Kupferbliithe. hamoisit 990. hathamit 24. besterlith 646, 625. hiastolith 562. hildrenit 844. hilesalpeter 247. hiolith 199. hiviatit 408. hladnit 503. bloanthit 21. hlorastrolith 785. hlorbromsilber s. Embolith. blorit 584, 990. bloritoid 846. bloritspath 846. bloromelan s. Cronstedtit. hloropal 588. hlorophäit 512.

hlorophänerit 542.

blorophan s. Flusspath.

Chlorophyllit 833. Chlorospinell 464. Chlorsilber s. Silberhornerz. Chodnewit s. Chiolith. Chondrodit 448. Chonikrit 858, 994. Chromchlorit 535. Chromeisenstein 171. Chromglimmer 657, 667. Chromit s. Chromeisenstein. Chromocker 580. Chrysoberyll 427. Chrysokoll s. Kieselkupfer. Chrysolith 436. Chrysophan s. Clintonit. Chrysopras 484. Chrysopreserde 871. Chrysotil 526. Cimolit 588. Clausthalith s. Selenblei. Clingmannit 848. Clintonit 848. Cluthalith 805. Coccinit 497. Cölestin 259. Colophonit 694. Columbit 398. 992. Comptonit 786. Condurrit 26, 985. Conistonit 248. Copalin 974. Copiapit 274. Coquimhit 278. 298. Coracit 176. Cordierit 766. Cornwallit 877. Corundellit 848. Cotunnit 192. Couzeranit 729. Covellin s. Kupferindig. Crednerit 478. Crichtonit 408. Cronstedtit 850. Crucith 770. Cuban 118. Cuboit s. Analcim. Cumengit s. Antimonsäurehydrat. Cummingtonit 478. Cuprit s. Rothkupfererz.

Cuproplumbit 54.

Cyanit 556. Cyanochrom 284. Cyklopit 745. Cyprin 788.

D.

Damourit 842. Danait 59. Danburit 770. Datolith 506. Davidsonit 554. Davyn 652. Davyt 270. Dechenit 844. Degeroit 588. Delanouit 1014. Delessit 540. Delvauxit 884. Demant s. Diamant. Demidovit 553. Dermatin 584. Descloizit 342. Desmin 828. Deweylit 528. Diadochit 860. Diallag 462, 987. Diallagit 221. Diamant 4. Diaspor 446. Dichroit 766. Digenit 54. Dibydrit 848. Dillnit 584. Dimagnetit 742. Dimorphin 39. Diopsid 454. Dioptas 550. Diphanit 848. Diploit 592. Dipyr 729. Diskrasit s. Antimonsilber. Disterrit 848. Disthen s. Cyanit. Domeykit 26. Dolomit 212-215. Dopplerit 964. Dreelit 428. Dufrenoysit 72, 77. Dysluit 468. Dysodil 964.

Dysyntribit 585, 859.

E.

Edelforssit 502. 840. Edelith 782. Edenit 490. Edingtonit 801. Edwardsit 822. Egeran 784. Eblit 844, 847. Ehrenbergit 859. Eisen 6. Eisenalaun s. Eisenoxydul-Alaun. Risenapatit 850. Eisenaugit s. Grunerit. Eisenblau, erdiges 328. Eisenchlorid 190. Risenchlorit 540. Eisenglanz 128. 418. Eisenglanz, oktaedrischer 459 Eisenglimmer s. Eisenglanz. Eisenkies s. Schwefelkies Eisenkiesel 181. Eisenkobaltkies s. Kobaltglanz. Eisenmulm 459. Risennatrolith 792. Eisennickelkies 48. Kisenocker 451. 277. Eisenoxydsulfate 278. Bisenoxydul-Alaun 288. Risenpecherz s. Stilpnosiderit und Triplit. Eisenplatin s. Platin. Risenrahm s. Risenglanz. Eisenrose 447. Eisensand, magnetischer 420. Eisensinter 371. Risenspath s. Spatheisenstein. Eisensteinmark 577. Risensulfuret 43, 448 905. Eisentalk 549. Eisenvitriol 273. Eisenzinkspath s. Zinkspath. Eisspath 604. Ekebergit 747. Eläolith 649. Elaterit 965.

Elektrum 8.

Eliasit 476.

Ellagit 860. Embolith 496. 989. Emerylith 848. Embrithit 74. Emmonit 204. Emplektit s. Kupferwismuthglanz. Enargit 78, 992. Enceladit 888. 4017. Enstatit 450. Ephesit 860. Epichlorit 539. Epidot 782. 4004. Epistilbit 824. Epsomit s. Bittersalz. Erdharz s. Retinit. Erdharz, elastisches 965. Erdkobalt 484. Erdmannit 1001. Erdől s. Steinől. Brdpech s. Asphalt. Erdwachs 968. Eremit 428. Brinit 377, 578. Brlan 774. Ersbyit 595. Erythrin s. Kobaltblüthe. Ramarkit 884. Essonit 690. Euchroit 376. Budialyt 892. Rudnophit 806. Eugenglanz s. Polybasit. **Bukairit 84.** Eukamptit 674. Euklas 570. Eukolith 892. Eulytin s. Kieselwiemuth. Eumanit 428. Euphyllit 845. Eupyrchroit s. Apstit. Eusynchit 844.

F.

Färölith 790.
Fahlerz 85. 992.
Fahlunit 884.
Fahlunit, harter 766.
Faserkiesel s. Bucholzit.
Faserquarz 484.

Euxenit 422.

Fassait s. Augit. Faujasit 823. Favalith 435. Federalaun 238. Federerz 71. Feijão 683. Feldspath 590. Feldspath, glasiger 625 6 4002. Feldspath, gruner vos denmais 645. Felsit 600. Felsöbanvit 271. Fergusonit 400. Ferrotitanit 886. Fettbol 589. Fenerblende 85. Feueropal 433. Feuerstein 181. 185. Fibroferrit 277. Fibrolith 559. Fichtelit 976. Fieldit 998. Fischerit 338. Fluellit 499. Finocerit 498. Fluolith 640. Fluorosrium, basische (\* Fluorit s. Plusepath. Flusspath 497. Forsterit 436. Fowlerit 459. Franklinit 468. Frankolit 852. Freieslebenit s. Schilfeist. Frugardit 784. Fuchsit 657.

G.

Funkit 454.

Gadolinit 774.
Gänseköthigerz 993.
Gahnit 466.
Galaktit 792. 799.
Galenit s. Bleiglanz.
Galmei s. Kiesekinkert <sup>gs.</sup>
Zinkspath.
Gay-Lussit 231. 993.
Gedrit 775.
Gehlenit 734.
Geiserit 487.

elbbleierz 800. elbeisenerz 295. elberde 994. eokronit 75. ersdorffit 68. ibbsit 445. 880. i esekit 885. igantolith 835. ilbertit 860. illingit 852. ips 268, 994. ismondin 789. lätte s. Bleiglätte. laserit 257. lanzeisenerz s. Eisenglanz. laserz s. Silberglanz. laskopf, brauner 449. laskopf, rother s. Rotheisenstein. ilasopal 484. lanzkobalt s. Kobuitglaaz. ilaubapatit 984. lauberit 280. lanbersalz 268, 994. ilaukodot 59. ilaukolith 749, 4018, Haukophan 778. ilimmer 680. 656, 994, 4002. Hinkit 486. ilockerit 277. ilottalith 784. imelinit 844. iold 7. Foldamaigam #0. longylit 861. Joshenit 554. loslarit s. Zinkvitriol. 3ötbit 447. Framenit 589. 3rammatit 468, 490. Franat 688. 3raphit 4. 994. Braubraunsteiners e. Manga-Graugiltigerz s. Fablerz. Grauspiessglapzerz s. Antimonglanz.

Greenockit 55.

Greenovit 889.

Grengesit 540.

Grönlandit 425.

Groppit 784. Groroilith 488. Grossular 494. Grünbleierz 355. 384. Grüneisenerde 775. Grüneisenstein 328. Grünerde 489. Grunerit 451. Guarinit 883. Guayaquilit 978. Guhrhoffan 214. Gummierz 476. Garolith 504. Gymnit 523. Gyps s. Gips. Gyrolith s. Gurolith.

### Н.

Haarkies 45. Haarsalz 269, 288, Hafnefjordit 648. Haidingerit 366. Halbopal 432. Halloysit 577. 4044. Halotrichin 288. Hämatit s. Rotheisenstein. Harmotom 820. 995. Harringtonit 797. 798. Harrisit 50. Hartin 969. Hartit 976. Hartmanganerz s. Psilome-Hatchettin 968. Hauerit 49. Hausmannit 477. Hauyn 705. Haydenit 829. Hayesin s. Boronatreculcit. Havtorit 182. Hedenbergit 451. Hedyphan 382. Heliotrop 432. Helvin 700. Hemimorphit s. Kieselzinkerz. Hercynit 162. Herderit 428. Hermannit s. Cummingtonit.

Herrerit 228, 429,

Herschelit 840.

Hessit s. Tellursilber. Hessonit s. Essouit. Heteroklin 464. Heteromerit s. Vesuvian. Heteromorphit 74. Heterosit 384. 932. Heulandit 826. Himbeerspath \$24. Hisingerit 852. Hitchkockit 427. Hohlspath 563. Holmesit 848. Holzopal 488. Holzzinn 489, 4049, Homichlin 426, 987. Honigstein 249. Hopelt 429, Hornblei s. Bleihorners. Hornblende 468, 490, 996, Hornmangan 459. Hornsilber s. Silberhornerz. Hornstein 132, 1000. Houghit 165. Hudsonit 996. Humboldtilith 780. Humboldtit 248. Humit 448. Hureaulit 320. Huronit 864. Hversalt 288. Hyalith 132. Hyalophan 609. Hyalosiderit 436, 439. Hyazinth 890. Hydrargillit 445. Hydroapatit 854. Hydroboracit 253. Hydroborocalcits.Borocalcit. Hydrocerit.s. Lanthanit. Hydrodolomit 234. Hydrofluocerit s. Fluorçerium, basisches. Hydrohämatit 988. Hydromagnesit 232. Hydromagnocalcit 233. Hydrophan 483. Hydrophit 522. Hydropit 459. Hydrosilicit 864. Hydrotalkit 165. Hypersthen 462.

Hypochlerit 775. Hyposklerit 620. Hypostiibit 880. Hypoxanthit 4047.

J.

Jacksonit 784. Jade 605. Jalpait 54. Jamesonit 68. Jarosit 294. Jasois 776. Jaspopal 433. Iberit 885. Ichthyophthaim s. Apophyllit. Idokras s. Vesuvian. Idrialin 962. Jeffersonit 457. Jenkinsit 522. Iglesiasit 208. Ilmenit 442. Ilmenorutil 189. livait s. Lievrit. Indianit 592. Infusorienerde 486. Jodargyrit 197. Jodit s. Jodargyrit. Jodsilber s. Jodargyrit. Johannit 295. Johnstonit s. Supersulfuretted lead. Jolith 766. Joseit s. Tellurwismuth. Jossait 800. Iridium 12. Iridosmium 12. Irit 474. Iserin 406, 448, 449, 4015. Isopyr 776. Ittnerit 712. Iwaarit 887. Ixiolith 392. Ixolyt s. Retinit.

#### K.

Kscholong 482. Kakoxen 838. Kalait 837. Kalialaun 285. Kaliglimmer 656. Kaliphit 997. Kalisalpeter 246. Kalisulfat s. Glaserit. Kalkharmotom 844. Kalkmalachit 244. Kalkoligoklas 613. Kalksalpeter 247. Kalkspath 208. Kalkstein 210. Kalktrisilikat 802. Kalkuranit 344. Kalkvolborthit 848. Kalomel s. Quecksilberhorn-Kalvptolith 997. Kämmererit 535, 542, 994. Kammkies s. Speerkies. Kampylit 882. Kanneelstein 690. Kaolin 572. Kapnicit 278. 386. Karamsinit 776. Karelinit 487. Karinthin 490. Karminspath s. Carminspath. Karneol 480. Karpholith 587. Karstenit s. Anbydrit. Kassiterit s. Zinnstein. Kastor 642. Katapleit 895. Kausimkies 45, Keilhauit 884. Kenngottit 997. Keramohalit s. Haarsalz. Kerolith 864, 877. Kibdelophan 408. Kieselgalmei s. Kieselzinkerz. Kieselguhr 136. Kieselkupfer 554. Kieselmalachit s. Kieselkupfer. Kieselmangan 458, 459. Kieselsinter 435. Kieselwismuth 776. Kieselzinkerz 549. Kilbrickenit 76. Killinit 827. Kirwanit 862. Klinochlor 584. Klinoklas s. Strahlerz.

Knebelit 447. Knollenstein 132. Kobaltarsenikkies 39. Kobaltbeschlag 369. Kobaltblüthe 368. Kobaltglanz 60. Kobaltkies 46. Kobaltnickelkies 109. Kobaltvitriol 266. Kobellit 406. Kochsalz s. Steinsalz. Kohlenblanda s. Anthrot Kobleneisenstein 225. Kokkolith 451. Kokscharowit 997. Kollyrit 583. Kolophonit 694. Konarit 349. Konichalcit \$75. Königit s. Brochantit. Könlit 975. Koracit 176. Korund 126. Köttigit 869. Koupholith 789. Krablit 627. Krantzit 967. Kraurit s. Grüneisenstein. Kreittonit 467. Kremersit 495. Kreuzstein s. Harmoton. Krisuvigit s. Brochaplit. Krokoit s. Rothbleierz. Krokydolith 476. Kryolith 200. Kryptolith 320. Kupfer 6. Kupferantimonglanz 76. Kupferblau 554. Kupferbleiglanz s. Cup plumbit. Kupferblende 88. Kupferblüthe 424, 1998. Kupfergianz 50. 997. Kupferglimmer 379. Kupferiadig 54. Kupferkies 449. Kupferlasur 239. Kupfermanganerz 480. Kupfernickel 20. Kupferoxydarseniate 373.

Kupferoxydphosphate 843.
Kupferpecherz 854.
Kupfersemmterz 268.
Kupferschaum 878.
Kupferschwärze 428.
Kupfersilberglauz s. Silberkupferglauz.
Kupfersmaragd s. Dioptas.
Kupferuranit 842.
Kupfervitriol 267.
Kupferwismutherz 408.
Kupferwismuthglauz 403.
Kymatin 475.
Kyrosit 44.

### L.

Labrador 595. Lagonit 258. Lanarkit 296. Lancasterit 238. Lanthanit 282. Larderellit 250. Lasionit 885. Lasurapatit 854. Lasurstein 709. Latrobit 592. Laumontit 684. 808. 997. Lavendulan 870. Lazulith 339. Leadhillit 297. Leberblende 47. Lebererz 56. Lecontit 998. Ledererit 845. Lehuntit 794. Lenzinit 577, 4044. Leonhardit 807. Lepidokrokit 448, 454. Lepidolith 668. Lepidomelan 674. Lepolith 592. Lerbachit s. Selenquecksilberblei. Lettsomit s. Kupfersammterz. Leuchtenbergit 535. 990. Leucit 645. 999. Leucophan 763. Levyn 802. Libethenit 844, 347, 999. Liebenerit 835. Liebigit 244.

Lievrit 740. Lignit s. Braunkoble. Limonit s. Brauneisenstein. Linarit 269. Lindakerit 429. Lindsavit 592. Linneit s. Kobaltnickeikies. Linsenerz 880. Liparit 519. Lirokonit s. Linsenerz. Lithionglimmer 663. Loganit 862. Löllingit s. Arsenikeisen. Löweit 282. Lonchidit 45. Loxoklas 625. Luchssaphir 766.

### M.

Magnesiaalaun 286. Magnesiaglimmer 666. Magnesiasulfat s. Bittersalz. Magnesiatrisilikat 508. Magnesit 211. Magnesitspath s. Talkspath. Magneteisen 157. Magneteisen, schlackiges 420. Magneteisensand 424. Magnetkies 111. Magnoferrit 460. Malachit 240. Malakolith 451. Malakon 894. Malthacit 584. Mancinit 999. Manganalaun 287. Manganaugit 458. Manganblende s. Manganglanz. Manganepidot 760. Manganglanz 49. Manganhornblende 473. Manganit 447. Mangankiesel, rother 458. Mangankiesel, schwarzer 469. Mangankupfer 478. Manganocalcit 206. Manganschaum 483. Manganspath 220. Manganzinkspath s. Zinkspath.

Marasmolith 48. Marcelin 464. Marcylit 429. Marekanit 684. Margarit 848. Margarodit 656. Markasit s. Speerkies. Marmatit s. Zinkblende. Marmolith 525. Marmor s. Kalkepath. Martinsit 265. Martit 189. Mascagnin 257. Masonit 847. Matlockit 192. Medschidft 999. Meerschaum 542, 4000. Megabromit 989. Mejonit 744. Melanchlor 829. Melanglanz s. Sprödglaserz. Melanit 696, 698. Melanochroit 299. Melapolith 589. Melinophan 763. Mellilith 780. Mellith 249. Menaccanit 406. Mendipit 193. Meneghinit 74. Mengit 822, 895, 429. Menilith s. Opal. Mennige 185. Mesitinspath 248. Mesole 790. Mesolin 802. Mesolith 786, 797. Mesotyp 791. Metachlorit 544. Metaxit 526. Meteoreisen 902, 4000. Meteoriten 901. Meteorsteine 920. Miargyrit 84. Middletonit 978. Mikrobromit 989. Mikroklin 628, 1002. Mikrolith 408. Millerit s. Hearkies. Miloschin 580. Mimetesit 384.

Misenit 257. Misspickel s. Arsenikkies. Misy 274. 275. Molybdänbleierz s. Gelbblei-Molybdänglanz 44. Molybdänocker 442. Molybdänsilber 4. Monazit 324. Monazitoid 222. Mondstein 629. Monheimit s. Zinkspath. Monradit 520. Monrolith 558. Monticellit 449. Montmorillonit 4044. Moroxit s. Apetit. Mosandrit 888. Mullicit s. Vivianit. Murchisonit 682. Muriacit s. Anhydrit. Muromontit 749. Muscovit s. Kaliglimmer. Myelin s. Talksteinmark.

### N.

Mysorin 229.

Nadeleisenerz 147. Nadelerz 407, 4004. Nagyagit s. Blätterers. Nakrit 582. Naphta s. Steinöl. Natrocalcits. Gay-Lussit. Natrolith 794. Natron s. Soda. Natronalaun 286. Natronsalpeter 247. Natronspodumen 644. Neftgil 964. Nemalith 448, 288. Neolith 868. Neotokit 864. Nephelin 647. 649. Nephrit 777. Neukirchit 429. Neurolith 584. Nickelantimonglang 61. Nickelarseniat 364. Nickelarsenikglang 62. Nickelblüthe 367. Nickelglanz 61. Nickelgymnit 4004.

Nickelkies s. Haarkies. Nickelkobattkies s. Kobaltnickelkies. Nickelocker s. Nickelbläthe. Nickeloxyd 123. Nickelsmaragd 288. Nickelspiessglanzerz 64. Nickelvitriol 366. Nickelwismuthglanz 408. Nigrin 406, 4008, Niobit s. Columbit. Nitrocalcit s. Kalksatpeter. Nontronit 588. Nordenskiöldit 778. Nosean 708. Nussierit 358. Nuttalith 747.

### U.

Obsidian 639.

Ochran 584.

Oerstedtit 896. Okenit Bos. Oligoklas 611. 635. Oligonspath s.Spathoisenstein (von Ehrenfriedersdorf). Olivenit 874. Olivin 486. Onkosin 864. Onofrit 388. Oosit 849. Opal 432. Opalin-Allophan 582. Operment 38. Ophiolith s. Serpentin. Orangit 544. Orthit 742. 1001. Orthokias 622, 1002. Oserskit s. Aragonit. Osmelith 509, 864. Osmiridium 42. Osteolith 849. Ostranit 894. Ottrolith 865. Owenit 854. Oxalit 248. Ozarkit 786.

P.

mer.

Pholerit 584.

Phonizit s. Melsnochroit.

Phosgenit s. Bleihornerz.

Pajsbergit 458. Palagonit 865.

Ozokerit 963.

Palladium 43. Palladiumgold 43. Palladiumecker 4004. Paracolumbit 430. Paraffin 963. Paralogit 778. Paraluminit s. Aluminit. Parastilbit 823. Pargasit 491. Parisit 246. Partschin 480. Passauit s. Porzellanspath. Paterait 4004. Patrinit s. Nadelerz. Paulit s. Hypersthen. Pecheisensteim 449. Pechopal 132. Pechstein 640. Peganit 338. Pegmatit s. Orthoklas. Pektolith 509. Pelikanit B83. Pelokonit 430. Pencatit 237. Pennin 534. 998. Pennit s. Hydrodelomit. Peplolit 838. Percylit 492. Peridot 486. Pariklas 423. Periklin 646. Peristerit 649. Periglimmer 843. Peristein 627. Perowskit 405. Perowskyn 394. Perthit 625. Petalit 643. Petzit s. Tellursilber. Phakolith 849. Pharmakolith \$66. Pharmakosiderit s. Würfel-Arz Phenakit 553. Phengit s. Kaliglimmer. Phillipsit 844. Phlogopit s. MagnesiaghmPhosphocerit 820. Phosphochalcit 846.848.1004. Phosphoreisensinter s. Diadochit. Phosphorit 85%. Photizit 459. Phyllinglanz. 4004. Phyllit 865. Phylloretin 977. Piauzit 971. Pickeringit 286. Pigotit 4004. Pikranalcim 805. Pikrolith 526. Pikromerit 281. Pikrophermakolith 367. Pikrophyll 824. Pikrosmin 524. Pikrothomsonit 789. Pimelith 874. Pinguit 588. Pinit 835. Piotin 877. Pissophan 278. Pistacit 752, 1004. Pistomesit 248. Pilkärantit 498. Pittinerz s. Urampecherz. Pittizit 884. Plagionit 68, 4006. Platin 40.4006. Platiniridium 13. Plattnerit 141. Pleonast 462. Plinian 58. Plinthit 582. Plumbocalcit 229. Plumbostib 74. Polianit 440. Polirschiefer +86. Pollux 644. Polyadelphit 698. Polyargit 592. Polybasit 404. Polychrom s. Pyromorphit. Polyhalith 252. Polykras 484. Polylith 778.

Polymignit 428.

Polysphärit 857.

Porzelianerde 872.

Porzellanjaspis. Porzellanspath 604, 724. Porzellanthon 572. Porpezit s. Palladiumgold. Porthit 585. Praseolith 831. Prasin s. Bblit. Predazzit 287. Prebnit 784. Prehnitoid 729. Prosopit 480. Proustit s. Rothgültigerz, lichtes. Pseudoapatit 354. Pseudochrysolith 634. Pseudolibethenit 344. Pseudophit 872. Pseudotriplit \$32. Psilomelan 180, 1006. Punablith 796. Puschkinit 754. Pyknit 568. 566. Pyrallolith 878. Pyrargillit 834. Pyrargyrit s. Rothgültigerz, dunkles. Pyrenäit s. Granat. Pyrgom 488. Pyrit s. Schwefelkies. Pyrochlor 402. Pyroklasit 984. Pyrolusit 440. Pyromelin 266. Pyromorphit 355. Pyrop 697. Pyrophyllit 585. Pyrophysalith s. Topas. Pyropissit 966. Pyrorelin 968. Pyrorthit 748. Pyrosklerit 542. Pyrosmalith 875. Pyroxen s. Augit. Pyrrhit 484. Pyrrhosiderit s. Göthit. Pyrrhotin s. Magnetkies.

Q.

Quarz 180. 1007. Quecksilber 7. Quecksilberbranderz 962. Quecksilberhornerz +98.
Quecksilberoxyd, antimonsaures 887.
Quecksilberoxydul, selenigsaures 888.
Quecksilbersalpeter 484.
Quellerz 458, 454.

### R.

Radiolith 792. Rädelerz s. Bournonit. Randanit s. Kieselguhr. Raphilith 471. Raseneisenstein 158. Rastolyt 880. Rasoumoffskin 583. Raumit 884. Rauschgelb s. Operment. Rauschroth s. Realgar. Rautenspath s. Bitterspath. Realgar 88. Redruthit s. Kupferglanz. Reissacherit 4008. Reissblei s. Graphit. Remingtonit 482. Rensselaerit 4043. Retinalith 528. Retinit 966. Reussin 282. Retzbanyit 1008. Rhätizit s. Cyanit. Rhodalith 584. 876. Rhodiumgold 432. Rhodizit 250. Rhodochrom 542. Rhodochrosit s. Manganspath. Rhodonit 458. 464. Rhyakolith 1002. Ripidolith 584, 587, 994. Rittingerit 432. Römerit 292. Romanzowit 690. Romeit \$85. Roselit 4008. Rosellan 592. Rosenguarz 482. Rosit s. Rosellan. Rothbleierz 298. Rotheisenstein 128. Rothgilligerz, dunkles 83.

Rothgiltigerz, lichtes 84.

Rothhoffit s. Granat.
Rothkupfererz 128. 1008.
Rothnickelkies 20.
Rothspiessglanzerz 187.
Rothzinkerz 125.
Rubellit s. Turmalin.
Rubin 126.
Rutherfordit 432.
Rutil 138, 1008.

### S.

Saccharit 609. Safflorit s. Speiskobalt. Salit 454, 456. Salmiak 489, 4009. Salpeter s. Kalisalpeter. Salz s. Steinsalz. Salzkupfererz s. Atacamit. Samarskit 397. Samoin 1009. Sanidin s. Orthoklas (glasiger Feldspath). Saphir 126. Saphirin 769. Saponit 877. Sarkolith 718, 894, 844. Sassolin 455. Sausaurit 605. Savit 876. Scarbroit 584. Scheelbleierz 804. Scheelit 803. Schererit 974. Schieferspath 209. Schilfglaserz 82. Schillerspath 532. Schneiderit 840. Schörl s. Turmalin. Schorlamit 886. Schrifterz 15. Schrötterit 582. Schwarzbleierz s. Weissblei-ATZ. Schwarzbraunsteinerz 460. Schwarzerz s. Fablerz. Schwarzkupfererz 424. Schwarzspiessglanzerz s. Bournonit. Schwatzit s. Fahlerz. Schwefel 2.

Schwefelkies 44. Schwefelkobalt s. Kobaltkies. Schwerbleierz 444. Schwerspath 258, 4009. Schwerstein s. Scheelit. Schweruranerz 476. Schwimmkiesel 435. Scieretinit 972. Scolecit 795. Seifenstein 877. Seifenzinn 140. Seladonit s. Grünerde. Selbit 229. Selen 2. Selenblei 80. Seienbleikupfer 32. Selenkobaltblei 81. Selenkupfer 82. Selenkupferblei 32. 4040. Selenquecksilber 85, 4040. Selenguecksilberblei 85, 4044. Selenguecksilberkupfer 86. Selenguecksilberkupferblei 86. Selenschwefel 2. Selenschwefelquecksilber 37. Selensilber 84. Senarmontit 141. Serbian s. Miloschin. Sericit 4012. Serpentín 525, 1012. Sesquisilicate of manganese 458. 474. Severit 1012. Seybertit 848. Siderit s. Spatheisenstein. (Ouarz). Sideromelan 779. 867. Sideroplesit 224. Sideroschisolith 854. Silber 7. Silberamalgam 7. Silberblende s. Rothgültigerz. Silberglanz 52. Silberhornerz 494. Silberkupferglanz 58. Silberwismuthglanz s. Wismuthsilber. Sillimanit 558, 559. Sismondin 847.

Sisserskit s. Osmiridium.

Skapolith 745. Skleroklas s. Binmt. Skolecit s. Scolecit. Skolopsit 744. Skorilith 778. Skorodit 270. Skotiolith 878. Sloanit 879. Smaltin s. Speiskobali. Smaragd 554. Smectit 585, 879. Smelit 585. Smirgel 426. Smithsonit s. Zinkspeth. Soda 229, 284. Sodalith 702. Sommervillit 780. Sonnenstein 612. Sordavalit 778 Spadait 520. Spargelstein s. Apatit. Spartait s. Kalkspath (va Sparta). Spatheisenstein 222. Speckstein 544. 4043. Speerkies 44. Speiskobalt 22. 4013. Spessartin s. Granat. Sphalerit s. Zinkblende. Sphärosiderit 222. 224. Sphärosiderit, thoniger 225 Sphärostilbit 828. Sphärulith 687. Sphen s. Titanit. Spinell 161. Spodumen 499. Spreustein 792. Sprödglaserz 99. Sprudelstein 205. Stannit 4043. Stassfurthit 256. Staurolith 567. Steatit s. Speckstein. Steinheilit 766. Steinkohle 980. Steinmannit 432. Steinmark 576. Steinöl 978. Steinsalz 489, 4044. Stellit 514. Stephanit a. Sprödglaserz

Sternbergit 420. Stiblith 186. Stilbit 826, 838, Stilpnomelan 879. Stilpnosiderit 447. Stolzit s. Scheelbleierz. Strahlerz 878. Strahlkies s. Speerkies. Strahlstein 471. Strahlzeolith s. Desmin. Strakonitzit 880. Stratopeit 464. Striegisan s. Wawellit. Stroganowit 717, 4018. Stromeyerit s. Silberkupferglanz. Stromnit 204. Strontianit 208. Strontianocalcit 211. Stypticit 276. Subsesquisulfate of alumina 286. Succinit s. Bernstein. Sulfatocarbonate of barytes 202. Sumpferz 453. Sundvikit 593. Supersulfuretted lead 49. Susannit 297. Syanbergit 861. Sylvanit s. Schrifterz. Sylvin 489. Symplesit 482. Szekso 229.

### T.

Tabergit 990.
Tachyalphtit 895.
Tachydrit 495.
Tachylith 779. S. auch Sideromelan.
Tafelspath s. Wollastonit.
Tagilit 345.
Talcit 582.
Talk 546.
Talkapatit 854.
Talkeisenerz 432.
Talkhydrat s. Brucit.
Talkoid s. Talk (v. Pressnitz).
Talkspath 244.

Talksteinmark 580. Tantalit 388. Tarnovizit 208. Tauriscit 278. Tautoklin 216. Tautolith s. Bucklandit. Tekoretin 976. Tellur 2. Tellurblei 44. Tellurgoldsilber 44. Tellurit s. Tellurocker. Tellurocker 4044. Tellursilber 44. Tellurwismuth 4, 4048. Tennantit 88. Tenorit 124. Tephroit 447. Teratolith s. Eisensteinmark. Tesseralkies 25. Tetartin s. Albit. Tetradymit 4. Tetraedrit s. Fahlerz. Tetraphylin 824. Thalit 877. Tharandit 248. Thenardit 258. Thermonatrit s. Soda. Thermophyllit 524. Thiorsauit s. Anorthit. Thomsonit 786. Thon 579, 4044. Thoneisenstein 455. Thonerdehydrat 446. Thonerdephosphat 339. Thorit 544. Thraulith 852. Thrombolith 849. Thulith 762. Thuringit 854. Tinkal 250. Titaneisen 406, 4045. Titanit 884 Titanolivin 440. Tiza 254. Tombazit 483. Topas 568. Topfstein 548. Torrelith 394, 880. Traversellit s. Augit (456). Tremenheerit s. Graphit. Tremolit 468.

Trichalcit 373. Tripel 186. Triphan s. Spodumen. Triphylin 323, 4046. Triplit 325. Tritomit 548. Trona 280. Troostit 446. Tschewkinit 887. Tuesit 576. Turgit 989. Türkis 388. Turmalin 672. Turnerit 779. Tyrit 404. Tyrolit s. Kupferschaum.

#### U.

Uigit 785. Ullmannit s. Antimonnickelglanz. Umbra 4946. Unghwarit 588. Unionit 614, 750, 4020. Urao 280. Uralit 498. Uralorthit s. Orthit. Uranblüthe 279, 296, Uranglimmer 844. Urangrün 296. Uranit 841. Brankalkcarbonat 242. Uranochalcit s. Urangrün. Uranocker 455. 279. Uranotantal 397. Uranoxydsulfate 278. Uranoxydoxydulsulfate 295. Uranpecherz 475, 4017. Uranvitriol 279. Urao 230. Urdit 4047. Uwarowit 697.

#### V.

Valencianit 622.
Valentinit s. Antimonblüthe.
Vanadinbleierz s. Vanadinit.
Vanadinit 845.
Vanadinkupferbleierz 844.
Vanadinocker 442.
Variscit 438.
Varvicit 484.

Wiesenerz 458.

Vauquelinit 800. Vermiculith 548. Vesuvian 782. Villarsit 538. Violan 779. Vitriolocker 277. Vivianit 825. Völknerit 165. Voglit 243. Voigtit 540. Volborthit 348. Volgerit 1017. Voltait 292. Voltzit 488. Vorhauserit 528, 525. Vosgit 4047. Vulpinit 261.

### W.

Wad 188. Wagnerit 349. Walchowit s. Retinit. Waldheimit 780. Warwickit 4017. Washingtonit 414. Wasserbleis. Molybdänglanz. Wawellit 335, 1018. Websterit s. Aluminit. Wehrlit 742. Weissbleierz 207. Weisserz s. Weisstellur. Weissgültigerz 86. 99. Weissigit 1003. Weissit 832. Weisskupfererz 483. Weissnickelkies 21. Weissspiessglanzerz 141. Weisstellur 45. Wernerit 745, 4648. Whewellit 248. Whitnevit 985.

Wibtisit 780. Willemit 445. Williamsit 526. Wilsonit 593. Wiserit 1018. Wismuth 4, 1018. Wismuthbleierz s. Wismuthsilbar. Wismuthblende 776. Wismuthglanz 40. Wismuthgold 30. Wismuthkobalterz 488. Wismuthnickelkies s. Nickelwismuthglanz. Wismuthocker 448. Wismuthsilber \$0. Wismuthspath 244. Withamit s. Epidot. Witherit 201. Wittichenit 408. Wittingit 880. Wodankies 484. Wöhlerit 896. Wölchit s. Antimonkupferglanz. Wolchonskoit 580. Wolfram 305. Wolframbleierz s. Scheelbleierr. Wolframocker 442. Wolfsbergit s. Kupferantimonglanz. Wollastonit 449. Wörthit 558. Wulfenit s. Gelbbleierz. Würfelerz 874.

### X.

Xanthit 737. 780. Xanthokon 85. Xanthosiderit 450. Xanthophyllit 848. Xenolith 559. Xenotim 320. Xylochlor 506. Xyloretin 970.

Y.

Ytterspath 233. Yttrocerit 499. Yttroilmenit 398. Yttrotantalit 399. Yttrotitanit 884.

Z.

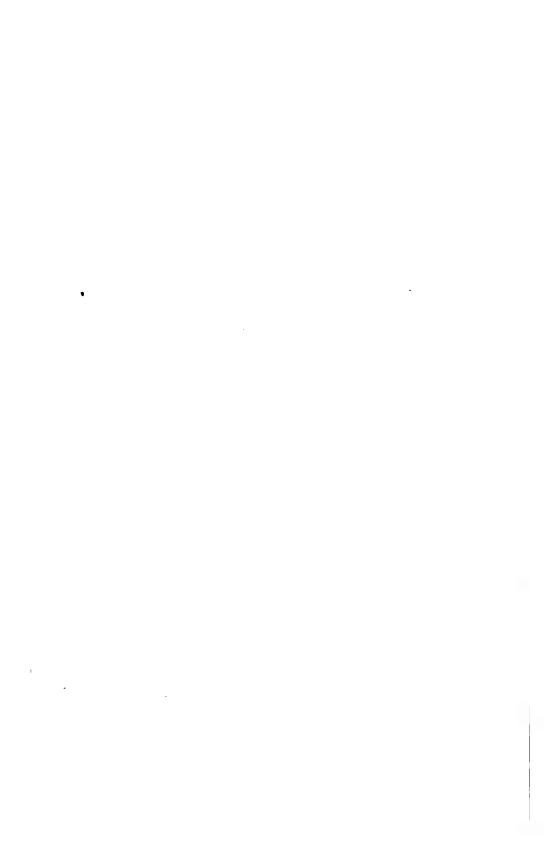
Zamtit 1019. Zeagonit 808. Zeuxit 884. Zinkenit 67. Zinkazurit 298. Zinkbleispath 208. Zinkblende 46, 1019. Zinkblüthe 238. Zinkeisenspath s. Ziakspath Zinkit s. Rothzinkerz. Zinkosit 263. Zinkspath 226, 1019. Zinkvitriol 265. Zinnerz s. Zinnsteis. Zinnkies 121. Zinnober 55. Zinnstein 439, 1019. Zippeit s. Uranblüthe. Zirkon 889. Zoisit 749, 4020. Zorgit s. Selenquecksilber. Zundererz 484. Zwieselit 350. Zygadit 644.

## Verbesserungen.

- S. 2 Z. 4 v. u. l. klaren st. kleinen.
- 6 4 v. o. l. verglimmt st. verklimmt.
- 8 45 v. o. l. Perroe st. Perrol.
- 48 46 v. o. l. osmium st. osminium.
- 48 40 v. o. l. Mn st. Mn.
- 68 8 v. u. l. Arseniknickelglanz st. Arsenikglanz.
- 80 8 u. 4 v. u. sind die Gewichtsmengen von Kupfer und Blei zu vertauschen.
- 237 6 v. o. l. Ĉa st. Ĉa.
- 286 42 v. u. l. Magnesia st. Magnesi.
- 292 46 v. o. i. Solfatara st. Solfatana.
- 800 47 v. o. l. Crs st. Cs.
- 305 42 v. o. l. Perle st. Prerle.
- 324 8 v. u. l. Approximative st. Approximative.
- 780 Xanthit. Steht schon S. 787.
- 876 Rhodalit. Steht schon S. 584.
- 879 Smectit. Steht schon S. 585.
- 994 Chonikrit. Steht schon S. 858.

	<b>i</b>				
1					
İ					
!					
į					
	,				
:					
	•			•	
	•				





.

•

•

•

.



